

**Tạp chí**

ISSN 0866 - 8744

Số 605 \* Tháng 5-2011

# KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



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



**TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN  
TỔNG BIÊN TẬP**

**TS. Bùi Văn Đức  
PHÓ TỔNG BIÊN TẬP**

**TS. Nguyễn Kiên Dũng**

**TS. Nguyễn Đại Khánh**

**ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP**

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

**Thư ký toà 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

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

**Toà soạn**

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội

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

Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711

tapchikttv@yahoo.com

ia: Lễ tổng kết Dự án ODA Italia

nh: Ngọc Hà

Giá bán: 17.000đồng

**Số 605 \* Tháng 5 năm 2011**

**Nghiên cứu và trao đổi**

- 1 PGS. TS. **Trần Thực**, TS. **Trần Hồng Thái**: Thích ứng với biến đổi khí hậu
- 6 TS. **Nguyễn Văn Thắng**: Nghiên cứu ứng dụng thông tin khí hậu phục vụ y tế và du lịch
- 11 TS. **Hoàng Minh Tuyên**: Phân kỳ lũ phục vụ xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà và Tuyên Quang trong mùa lũ hàng năm
- 16 PGS. TS. **Trần Thực**: Nghiên cứu cơ sở khoa học cho việc cập nhật kịch bản nước biển dâng cho các khu vực ven biển Việt Nam
- 23 TS. **Trần Hồng Thái**: Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến cân bằng nước hệ thống lưu vực sông Đồng Nai
- 28 TS. **Nguyễn Văn Thắng**, PGS.TS. **Trần Thực**: Phương pháp ứng dụng thông tin khí hậu và dự báo khí hậu phục vụ sản xuất nông nghiệp ở Việt Nam
- 32 CN. **Đỗ Đình Chiến**, TS. **Trần Hồng Thái**: Mạng lưới quan trắc khí tượng thủy văn biển với chiến lược phát triển kinh tế biển hiện nay
- 40 TS. **Lương Tuấn Anh**: Nguyên nhân của xu thế hạ thấp mực nước tại Trạm thủy văn Hà Nội trong những năm gần đây
- 45 TS. **Trần Hồng Thái**: Ứng dụng mô hình toán đánh giá một số tác động của biến đổi khí hậu lên chất lượng nước lưu vực sông Nhuệ Đáy
- 52 TS. **Dương Văn Khâm**, TS. **Trần Hồng Thái**: Đánh giá nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê vùng Tây Bắc

**Sự kiện & Hoạt động**

- 58 **Ngọc Hà**: Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia tổng kết giai đoạn I Dự án Tăng cường hệ thống dự báo và cảnh báo lũ lụt ở Việt Nam
- 59 Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ KTTV và Môi trường khai giảng lớp tiếng anh trình độ B

**Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn**

- 60 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 4 - 2011
- Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương**, (Trung tâm KTTV Quốc gia) **Trung tâm Nghiên cứu KTNN** (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
- 68 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 4-2011 (**Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**)

THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

THƯ VIỆN  
TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA

TS. Trần Thục, TS. Trần Hồng Thái  
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

**B**iến đổi khí hậu (BĐKH) tác động đến nhiều mặt của đời sống con người trên phạm vi toàn cầu: như nước, lương thực, năng lượng, sức khỏe, và môi trường. Việc thích ứng với BĐKH ngày càng trở thành một yêu cầu quan trọng. Nghiên cứu này sẽ trình bày những khái niệm về thích ứng với BĐKH, các biện pháp thích ứng chủ yếu trên thế giới và vấn đề thích ứng với BĐKH tại Việt Nam.

1. Đặt vấn đề

Rõ ràng khí hậu đã và đang biến đổi và có những tác động tiềm tàng, bất lợi đến phát triển. Biến đổi khí hậu (BĐKH) không chỉ là vấn đề môi trường, không còn là vấn đề của một ngành riêng lẻ mà chính là vấn đề của phát triển bền vững. BĐKH tác động đến những yếu tố cơ bản của đời sống con người trên phạm vi toàn cầu: như nước, lương thực, năng lượng, sức khỏe, và môi trường. Hàng trăm triệu người có thể phải lâm vào nạn đói, thiếu nước và lụt lội tại vùng ven biển do trái đất nóng lên và nước biển dâng. Vì thế sự thích ứng trở nên ngày càng quan trọng, ngày càng được quan tâm nhiều hơn trong các nghiên cứu và trong cả tiến trình thương lượng của Công ước về Biến đổi khí hậu.

2. Khái niệm về thích ứng với biến đổi khí hậu

Thích ứng là một khái niệm rất rộng, và khi áp dụng vào lĩnh vực biến đổi khí hậu (BĐKH) nó được dùng trong rất nhiều trường hợp.

Sự thích ứng với khí hậu là một quá trình qua đó con người làm giảm những tác động bất lợi của khí hậu đến sức khỏe và đời sống và sử dụng những cơ hội thuận lợi mà môi trường khí hậu mang lại (Burton, 1992).

Thuật ngữ thích ứng có nghĩa là điều chỉnh, hoặc thụ động, hoặc phản ứng tích cực, hoặc có phòng bị trước, được đưa ra với ý nghĩa là giảm thiểu và cải thiện những hậu quả có hại của BĐKH (Stakhiv, 1993).

Khả năng thích ứng đề cập đến mức độ điều chỉnh có thể trong hành động, xử lý, cấu trúc của hệ thống đối với những biến đổi dự kiến có thể xảy ra hay thực sự đã và đang xảy ra của khí hậu. Sự thích ứng có thể là tự phát hay được chuẩn bị trước, và có thể được thực hiện để đối phó với những biến đổi trong nhiều điều kiện khác nhau (IPCC, 2001).

Sự thích ứng còn có nghĩa là tất cả những phản ứng đối với BĐKH nhằm làm giảm tính dễ bị tổn thương (Tính dễ bị tổn thương là sự nhạy cảm với những tổn thương hay thiệt hại, nó thể hiện khả năng đối phó hay tiếp nhận những tác động hay sức ép qua cơ chế phản hồi hoặc phục hồi). Sự thích ứng cũng còn có nghĩa là các hành động tận dụng những cơ hội thuận lợi mới nảy sinh do BĐKH. Trong việc đánh giá những tác động của BĐKH, nhất thiết phải kể đến sự thích ứng. Cây cối, động vật, và con người không thể tiếp tục tồn tại một cách đơn giản như trước khi có BĐKH nhưng hoàn toàn có thể thay đổi các hành vi của mình. Cây cối, động vật, và các hệ sinh thái có thể di cư sang một khu vực mới. Con người cũng có thể thay đổi hành vi để đối phó với những điều kiện khí hậu khác nhau (ví dụ như nóng hay lạnh hơn, thay đổi cơ cấu cây trồng) nếu như cần thiết thì cũng có thể di cư. Để giải thích đầy đủ về tính dễ bị tổn thương do BĐKH, sự đánh giá tác động cần phải tính đến quá trình tất yếu sẽ xảy ra: sự thích ứng của các đối tượng tác động. Không có đánh giá về những quá trình thích ứng, nghiên cứu tác động sẽ không thể đánh giá chính xác và đầy đủ những ảnh hưởng tiêu cực của

BĐKH. Một lý do nữa cho việc đánh giá thích ứng là điều đó sẽ giúp cho những nhà lập chính sách biết họ có thể làm gì để giảm thiểu các rủi ro của BĐKH.

Để thích ứng với BĐKH cần hiểu biết rõ về khái niệm thích ứng đã được đề cập ở trên. Ngoài ra điều đó còn đòi hỏi sự đánh giá về các công nghệ và biện pháp khác nhau nhằm phòng tránh những hậu quả bất lợi của BĐKH bằng cách ngăn chặn hoặc hạn chế chúng, nhanh chóng tạo ra một sự thích ứng với BĐKH và phục hồi một cách có hiệu quả sau những tác động của chúng, hay là bằng cách lợi dụng những tác động tích cực.

Đôi khi cũng có ích nếu xem xét các khái niệm phức hợp như sự thích ứng từ quan điểm trái ngược, đối kháng hoặc nói cách khác - không có thích ứng. Không có thích ứng có nghĩa là không làm gì để phản ứng lại hoặc phục hồi, bù đắp cho các tác động bất lợi. Ví dụ, có thể cân nhắc những mối đe dọa cùng với giá phải trả cho những hành động thích ứng, và như vậy có thể việc không làm gì và chấp nhận rủi ro sẽ có lợi hơn là chịu những chi phí thích ứng (phân tích giá-lợi ích).

### 3. Các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu

Có rất nhiều biện pháp thích ứng có khả năng được thực hiện trong việc đối phó với BĐKH. Bản báo cáo đánh giá thứ 2 của Nhóm công tác II của IPCC đã đề cập và miêu tả 228 phương pháp thích ứng khác nhau (IPCC, 1996). Vì thế cần phân loại các biện pháp thích ứng theo khung tổng quát. Cách phân loại phổ biến là chia các phương pháp thích ứng ra làm 8 nhóm (Burton et al., 1993):

a. Chấp nhận tổn thất. Tất cả các phương pháp thích ứng khác có thể được so sánh với cách phản ứng cơ bản: "không làm gì cả", ngoại trừ chịu đựng hay chấp nhận những tổn thất. Trên lý thuyết, chấp nhận tổn thất xảy ra khi bên chịu tác động không có khả năng chống lại bằng bất kỳ cách nào (ví dụ như ở những cộng đồng rất nghèo khó) hay ở nơi mà giá phải trả cho các hoạt động thích ứng là cao so với sự rủi ro hay là các thiệt hại có thể.

b. Chia sẻ tổn thất. Loại phản ứng thích ứng này liên quan đến việc chia sẻ những tổn thất giữa một

cộng đồng dân cư lớn. Cách thích ứng này thường xảy ra trong một cộng đồng truyền thống và trong xã hội công nghệ cao, phức tạp. Trong xã hội truyền thống, nhiều cơ chế tồn tại để chia sẻ những tổn thất giữa cộng đồng mở rộng, như là giữa các hộ gia đình, họ hàng, làng mạc hay là các cộng đồng nhỏ tương tự. Mặt khác, các cộng đồng lớn phát triển cao chia sẻ những tổn thất thông qua cứu trợ cộng đồng, phục hồi và tái thiết bằng các quỹ công cộng. Chia sẻ tổn thất cũng có thể được thực hiện thông qua bảo hiểm cá nhân.

c. Làm thay đổi nguy cơ. Ở một mức độ nào đó người ta có thể kiểm soát được những mối nguy hiểm từ môi trường. Đối với một số hiện tượng "tự nhiên" như là lũ lụt hay hạn hán, những biện pháp thích hợp là công tác kiểm soát lũ lụt (đắp đập, đào mương, đắp đê). Đối với BĐKH, có thể điều chỉnh thích hợp làm chậm tốc độ BĐKH bằng cách giảm phát thải khí nhà kính và cuối cùng là ổn định nồng độ khí nhà kính trong khí quyển. Theo hệ thống của UNFCCC, những phương pháp được đề cập đó được coi là sự giảm nhẹ BĐKH và là phạm trù khác với các biện pháp thích ứng.

d. Ngăn ngừa các tác động. Là một hệ thống các phương pháp thường dùng để thích ứng từng bước và ngăn chặn các tác động của biến đổi và bất ổn của khí hậu. Ví dụ trong lĩnh vực nông nghiệp, thay đổi trong việc thực hiện quản lý mùa vụ như là tăng việc tưới tiêu, chăm bón thêm, kiểm soát côn trùng và sâu bệnh gây hại.

e. Thay đổi cách sử dụng. Khi những rủi ro của BĐKH làm cho sự tiếp tục các hoạt động kinh tế là không thể được hoặc rất mạo hiểm, người ta có thể thay đổi cách sử dụng. Ví dụ, một người nông dân có thể chọn việc thay thế sang những cây chịu hạn tốt hoặc chuyển sang các giống chịu được độ ẩm thấp hơn. Tương tự, đất trồng trọt có thể trở thành đồng cỏ hay rừng, hoặc có những cách sử dụng khác như làm khu giải trí, làm nơi trú ẩn của động vật hoang dã, hay công viên quốc gia.

f. Thay đổi/chuyển địa điểm. Một sự đối phó mạnh mẽ hơn là thay đổi/chuyển địa điểm của các hoạt động kinh tế. Có thể tính toán thiệt hại, ví dụ,

về việc di chuyển các cây trồng chủ chốt và vùng canh tác ra khỏi khu vực khô hạn đến một khu vực mát mẻ thuận lợi hơn và có thể sẽ thích hợp hơn cho các cây trồng trong tương lai (Rosenzweig and Parry, 1994).

g. Nghiên cứu. Quá trình thích ứng có thể được phát triển bằng cách nghiên cứu trong lĩnh vực công nghệ mới và phương pháp mới về thích ứng.

h. Giáo dục, thông tin và khuyến khích thay đổi hành vi. Một kiểu hoạt động thích ứng khác là sự phổ biến kiến thức thông qua các chiến dịch thông tin công cộng và giáo dục, dẫn đến việc thay đổi hành vi. Những hoạt động đó trước đây ít được đề ý đến và ít được ưu tiên, nhưng tầm quan trọng của chúng tăng lên do cần có sự hợp tác của nhiều cộng đồng, lĩnh vực, khu vực trong việc thích ứng với BĐKH.

Hiểu biết về sự thích ứng với BĐKH có thể được nâng cao bằng cách nghiên cứu kỹ sự thích ứng với khí hậu hiện tại cũng như với khí hậu trong tương lai. Thích ứng với khí hậu hiện tại không giống như thích ứng với khí hậu trong tương lai, và điều đó cũng ảnh hưởng đến quyết định lựa chọn phương thức thích ứng. Nghiên cứu về thích ứng với khí hậu hiện tại chỉ rõ rằng các hoạt động thích ứng hiện nay của con người không mang lại kết quả tốt như đáng lẽ phải có. Những thiệt hại nặng nề ngày càng gia tăng do các thiên tai lớn, các thảm họa thiên nhiên luôn đi kèm với các hiện tượng bất thường của khí quyển. Tuy nhiên, (theo Burton et al., 1993) không thể qui kết những thiệt hại này chỉ do các hiện tượng đó mà còn do sự thiếu sót trong chính sách thích ứng (cũng có thể gọi là sự điều chỉnh) của con người, trong vài trường hợp sự thiếu sót đó còn gia tăng thiệt hại.

Sự thích ứng diễn ra ở cả trong tự nhiên và hệ thống kinh tế - xã hội. Sự sống của tất cả các loài động thực vật đều đã và đang thích ứng với khí hậu. Cũng tương tự như vậy trong các hệ thống kinh tế - xã hội. Tất cả các lĩnh vực kinh tế - xã hội (ví dụ: nông nghiệp, lâm nghiệp, tài nguyên nước...) đều thích ứng ở một mức độ nhất định với BĐKH, và ngay cả sự thích ứng này cũng thay đổi để phù hợp

với các điều kiện mới của BĐKH. Ví dụ, có sự thích ứng của các nông dân, của những người phục vụ nông dân và những người tiêu thụ nông sản, những nhà lập chính sách nông nghiệp, tóm lại là của tất cả các thành viên liên quan trong hệ thống nông nghiệp. Điều tương tự cũng diễn ra trong các lĩnh vực kinh tế - xã hội khác. Mỗi lĩnh vực thích ứng trong tổng thể và cả trong từng phần cục bộ, đồng thời cũng thích ứng trong sự liên kết với các lĩnh vực khác. Thích ứng trong lĩnh vực kinh tế - xã hội nói chung được coi là dễ thực hiện hơn khi các hoạt động đầu tư có một chu trình sản phẩm ngắn. Ví dụ, vụ mùa ngũ cốc khác nhau có thể được gieo trồng hàng năm, trong khi các cây lấy gỗ lại đòi hỏi sự thay thế lâu dài hơn, còn rừng thì có một chu trình sống từ hàng thập kỷ đến hàng thế kỷ. Những sự đầu tư tập trung dài hạn và quy mô lớn (như đắp đập, các dự án tưới tiêu, bảo vệ vùng ven biển, cầu, và hệ thống thoát nước mùa bão) có thể đòi hỏi chi phí thích ứng sau khi xây dựng tốn kém hơn nhiều so với nếu được quan tâm tính đến trong giai đoạn đầu khi mới quyết định đầu tư. Vì thế thích ứng dài hạn là một quá trình liên tục liên quan tới hệ sinh thái và các hệ thống kinh tế - xã hội ở mức độ tổng quát. Sự thích ứng, về bản chất tác động, là quá trình dẫn tới tiến bộ hoặc tiến hoá. Vì thế các nghiên cứu về sự thích ứng với BĐKH trong tương lai cũng phải tính đến những biến đổi khác. Cũng do đó, cần phải hiểu tại sao những kịch bản về khí hậu trong tương lai cần được dự đoán kèm với những kịch bản kinh tế - xã hội, mặc dù biết rằng điều đó sẽ làm tăng đáng kể sự thiếu chính xác của dự đoán. Về lý thuyết, mọi vật và mọi người đều có khả năng thích ứng.

#### 4. Vấn đề thích ứng với biến đổi khí hậu ở Việt Nam

Việt Nam nằm trong số những nước chịu tác động nặng nề của BĐKH. Trung bình, có từ 4 đến 6 cơn bão qua Việt Nam mỗi năm. Những vùng chịu ảnh hưởng nhiều nhất các thiên tai liên quan tới nguồn nước và nước biển dâng là châu thổ sông Hồng và sông Cửu Long - hai vùng nông nghiệp chủ yếu. Phần lớn các khu vực của hai vùng đồng bằng này chỉ cao hơn 1m so với mực nước biển; một vài

nơi thậm chí thấp hơn mực nước biển. Đó là lý do mà chúng ta càng cần phải quan tâm để có các dự án chương trình thích ứng với BĐKH. Bên cạnh những chương trình đầu tư và trợ giúp trực tiếp của nước ngoài, chúng ta cũng cần xây dựng các chương trình với sự đầu tư cần thiết trong nước nhằm làm giảm tác động của BĐKH và có thể trợ giúp làm giảm tính dễ bị tổn thương do những tác động của BĐKH.

Một số nghiên cứu đánh giá tác động của BĐKH đã được tiến hành ở một số vùng ven biển Việt Nam, nhưng cho tới nay chưa có nghiên cứu toàn diện trên cả nước nào ứng dụng những phương pháp tổng hợp, đa ngành để nghiên cứu, đánh giá tác động của khí hậu và các phương án thích ứng cho các lĩnh vực kinh tế xã hội và hệ sinh thái dễ bị tổn thương nhất. Mặc dù mục tiêu ưu tiên của đất nước là đạt được sự tăng trưởng kinh tế nhanh, nhưng Chính phủ cũng thừa nhận rằng, kiểm soát và giảm hậu quả của thiên tai cũng là một vấn đề then chốt và đã phát triển một kế hoạch hành động cho việc giảm thiên tai và chương trình nghị sự quốc gia Agenda 21 của Việt Nam. Tiếc rằng kế hoạch hoạt động đó chỉ tập trung vào những điều kiện khắc nghiệt của khí hậu ngắn ngày hơn là phản ứng với BĐKH tương lai, kể cả những thiên tai và sự bất ổn có thể làm tổn hại đến sự phát triển bền vững lâu dài của đất nước.

Nghiên cứu về thích ứng trong Thông báo quốc gia đầu tiên là nghiên cứu toàn diện nhất cho tới giờ về khả năng thích ứng của quốc gia đối với BĐKH toàn cầu. Mặc dầu vậy, những chiến lược thích ứng được đề xuất cho những vùng và lĩnh vực kinh tế dễ bị tổn thương nhất mới chỉ ở mức định tính và còn rất chung chung do sự giới hạn đáng kể trong hiểu biết về những ảnh hưởng tiềm ẩn lâu dài của BĐKH đối với quốc gia. Những nghiên cứu sau này sẽ phải trả lời những câu hỏi:

- Những khu vực nào sẽ phải chịu ảnh hưởng nhiều nhất của BĐKH?

- Những ngành kinh tế nào sẽ chịu ảnh hưởng xấu? Có những hoạt động nào thu được lợi ích từ những hậu quả tiềm tàng của BĐKH?

- Những biện pháp nào có thể giảm được nhiều nhất tính dễ bị tổn thương?

- Làm thế nào để lồng ghép sự thích ứng vào những chiến lược phát triển ưu tiên khác?

Chúng ta đã có truyền thống hàng nghìn năm đương đầu và chống chọi với thiên tai. Vận dụng những phương pháp thích ứng mới đối với BĐKH lâu dài do con người gây ra là một khái niệm mới, nhưng không phải là một quá trình quá phức tạp. Những biện pháp truyền thống đối phó với BĐKH như là xây dựng hệ thống đê, mương, các công trình làm chậm và chuyển hướng lũ, dự báo thời tiết... vẫn sẽ được khai thác tích cực.

Tuy nhiên, BĐKH do con người gây ra trong tương lai sẽ ảnh hưởng mạnh mẽ không chỉ trong sự gia tăng tính bất ổn của khí hậu mà còn trong cường độ và tần suất của những hiện tượng thời tiết khắc nghiệt, có thể sẽ gây thiệt hại to lớn cho sự phát triển bền vững lâu dài của đất nước. Những chiến lược thích ứng về BĐKH trong nước sẽ thay đổi khái niệm về sự thích ứng từ bị động đối phó thành chủ động phòng ngừa, đưa những ảnh hưởng tiềm ẩn của BĐKH như là một chỉ dẫn quan trọng cho việc hoạch định chính sách, khác với kiểu thích ứng "trông và chờ" truyền thống. Trọng tâm nhất của những phương án thích ứng được nhằm vào những lĩnh vực dễ bị ảnh hưởng nhất của đất nước do BĐKH trong tương lai, bao gồm cả tài nguyên nước, nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản, vùng ven biển, năng lượng, giao thông vận tải, và y tế.

Những chọn lựa thích ứng cho các khu vực và lĩnh vực dễ bị thiên tai sẽ được phát triển dựa trên những đánh giá về BĐKH ở Việt Nam và những kế hoạch phát triển ở cấp tỉnh, cấp quốc gia và ở cấp ngành. Bởi vậy những chọn lựa thích ứng cụ thể có thể là rất đa dạng ở những lĩnh vực và cấp độ khác nhau và phụ thuộc rất nhiều vào những chính sách ưu tiên cũng như nguồn tài nguyên thiên nhiên và nguồn nhân lực hiện có. Nhìn chung, một "chính sách đưa việc thích ứng vào trong kế hoạch phát triển quốc gia" ở cấp trung ương có thể dẫn đến sự thành công trong xây dựng những chiến lược thích ứng mức địa phương/khu vực nhằm củng cố khả

năng thích ứng của đất nước trong mối liên kết với những ưu tiên khác.

Do đường bờ biển nước ta dài và tập trung đông dân cư cũng như vai trò thiết yếu của miền duyên hải trong việc phát triển kinh tế đất nước, những chiến lược thích ứng cho vùng ven biển vì thế sẽ là

một trong những ưu tiên hàng đầu để giảm những ảnh hưởng tiềm ẩn của BĐKH ở nước ta. Một chương trình mục tiêu thích ứng với BĐKH là một bước đi quan trọng cho quá trình hoạch định các chính sách phát triển kinh tế xã hội có tính toán đến tác động của biến đổi khí hậu.

## Tài liệu tham khảo

1. Thông báo đầu tiên của Việt Nam cho Công ước Khung của Liên hiệp quốc về Biến đổi khí hậu. Hà Nội 2003;
2. *Adaptation to climate change: Theory and Assessment*, Cambridge University Press;
3. *Climate Change: 2001 IPCC Synthesis Report*;
4. IPCC, "Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change: WGI: "The Physical Science of Climate Change", WGII: "Impacts, Adaptation & Vulnerability", WGIII: "Mitigation of Climate Change", 2007;
5. World Bank climate change workshop: *What managers need to know about climate change and variability for: Water Resources Management: Adapting to uncertainty*;
6. Eugene Z. Stakhiv, Institute for water resources US Army Corps of Engineers: *Water related Aspects of Adaptation to variability and climate change perspectives from South Asia*, Sanjay Pahuja, SASSD;
7. Jan F Feenstra, Ian Bonton, Joel B. Smith, Rechar S.J. Tol: *Handbook on Methods for climate change impact assessment and adaptation strategies*, UNEP/IVM, Version 2.0, October 1998;
8. Ian Burton, Joel B. Smith, Stephanie Lenhart: *Adaptation to climate change: Theory and assessment*, UNEP/IVM Handbook, Version 2.0, October 1998;
9. Martin L., Cynthia Rosenzweig, Ana Iglesias: *Adaptation to climate change: Agriculture*, UNEP/IVM Handbook, Version 2.0, October 1998;
10. Jay R Malcolm: *Adaptation to climate change: Biodiversity: Species, Communities and Ecosystems*, UNEP/IVM Handbook, Version 2.0, October 1998;
11. Richard J.T Klein, Robert J. Nicholls: *Adaptation to climate change: Coastal Zones*, UNEP/IVM Handbook, Version 2.0, October 1998;
12. Michael Brody, Ihor Hlohowskyj: *Adaptation to climate change: Fisheries*, UNEP/IVM Handbook, Version 2.0, October 1998;
13. Frank Stern: *Adaptation to climate change: Energy*, UNEP/IVM Handbook, Version 2.0, October 1998;
14. Jonl M. Balbus: *Adaptation to climate change: Human Health*, UNEP/IVM Handbook, Version 2.0, October 1998;
15. Max Campos, Zdzislaw Kaczmarek, Arturo Sanchez, David N. Yates: *Adaptation to climate change: Water Resources*, UNEP/IVM Handbook, Version 2.0, October 1998;
16. Stewart J. Cohen, Rechar S.J. Tol: *Adaptation to climate change: Intergration*, UNEP/IVM Handbook, Version 2.0, October 1998.

## **NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG THÔNG TIN KHÍ HẬU PHỤC VỤ Y TẾ VÀ DU LỊCH**

**TS. Nguyễn Văn Thắng**

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

**B**ài báo trình bày các kết quả tổng quan các phương pháp ứng dụng thông tin khí hậu và dự báo khí hậu phục vụ y tế và du lịch đang được áp dụng ở Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) và Tổ chức Du lịch Thế giới (WTO) và các quốc gia phát triển. Bài báo cũng giới thiệu một số kết quả ứng dụng phương pháp tính chỉ số căng thẳng tương đối (RSI) cho một số trạm khí hậu và 3 vùng du lịch đại diện ở Việt Nam. Các kết quả tính toán và đánh giá cho thấy có thể sử dụng chỉ số này để đánh giá điều kiện nghỉ ngơi, du lịch và lao động ngoài trời cũng như đánh giá những thuận lợi và khó khăn của các điều kiện khí hậu đối với sự phát triển du lịch, nâng cao sức khỏe cộng đồng ở nước ta. Bài báo cũng đưa ra kiến nghị: Ở nước ta, ngoài việc tiếp tục phát triển và hoàn thiện các phương pháp sử dụng các thông tin khí hậu và dự báo khí hậu phục vụ y tế, du lịch và nghỉ ngơi, giải trí, cần quan tâm nghiên cứu xác định các ngưỡng báo động khí hậu nhằm giúp ngành y tế tăng cường hệ thống cảnh báo sớm dịch bệnh, đặc biệt là các bệnh sốt xuất huyết và sốt rét.

### **1. Mở đầu**

Ứng dụng thông tin khí hậu và dự báo khí hậu phục vụ du lịch và y tế là một trong những nội dung quan trọng của Dự án "Ứng dụng thông tin khí hậu và dự báo khí hậu phục vụ các ngành kinh tế - xã hội và phòng chống thiên tai ở Việt Nam.

Trong bài này sẽ giới thiệu các phương pháp ứng dụng thông tin khí hậu phục vụ y tế và du lịch được áp dụng ở các nước và kết quả nghiên cứu của Dự án về đánh giá điều kiện nghỉ ngơi, du lịch và lao động ngoài trời bằng chỉ số căng thẳng tương đối (RSI).

### **2. Phương pháp ứng dụng thông tin khí hậu trong du lịch và giải trí**

Cho đến nay, qua các tài liệu khí hậu ứng dụng và sinh khí hậu [2-6] nhận thấy các thông tin khí hậu du lịch, nghỉ ngơi, giải trí và lao động ngoài trời (gọi tắt là du lịch và lao động ngoài trời) được cung cấp thông qua trên 200 chỉ số khí hậu. Các yếu tố khí hậu được sử dụng phổ biến nhất trong lĩnh vực này là: i) Nhiệt độ không khí, ii) Độ ẩm không khí, iii) Tốc độ và hướng gió, iv) Độ che phủ của mây, v) Thời

gian nắng và các dòng bức xạ, vi) Mưa và giáng thủy, vii) Lớp tuyết phủ, và viii) Nhiệt độ nước.

Một trong những chỉ số khí hậu được sử dụng phổ biến trong ngành du lịch ở các nước phát triển là chỉ số khí hậu du lịch, TCI (Tourism Climate Index) do Mieczkowski xây dựng (1985). Chỉ số TCI sử dụng sự kết hợp của bảy thông số, với ba trong số đó là độc lập và hai thông số nằm trong tổ hợp sinh khí hậu. Chỉ số TCI có biểu thức như sau:

$$TCI = 8xCID + 2x CIA + 4x R + 4x S + 2x W \quad (1)$$

Trong đó, i) CID là chỉ số thoải mái ban ngày, bao gồm nhiệt độ không khí tối đa trung bình Tmax (°C) và độ ẩm không khí tương đối thấp nhất RH (%), ii) CIA là chỉ số thoải mái ngày đêm, bao gồm nhiệt độ không khí trung bình (°C) và độ ẩm tương đối trung bình (%), iii) R là lượng mưa (mm), iv) S là thời gian nắng hàng ngày (h), và v) W là tốc độ gió trung bình (m/s). Việc phân loại mức độ thoải mái của điều kiện khí hậu du lịch được thực hiện theo chỉ số TCI: Với chỉ số TCI  $\geq$  80 điều kiện khí hậu là tuyệt vời, khi TCI 60-79 được coi là từ tốt đến rất tốt, 40-59 được coi là chấp nhận được, nhưng < 40 là điều kiện xấu



hoặc khó khăn đối với du lịch.

Dựa vào những kết quả nghiên cứu gần đây về khí hậu du lịch nhận thấy các phương pháp nghiên cứu đã xem xét đầy đủ các khía cạnh vật lý, khí tượng sinh học và mỹ học trong đó đã đề cập đến những nhân tố và các tham số có thể minh họa các điều kiện khí hậu du lịch (de Freitas, 2003; Matzarakis nkk, 2004; Matzarakis, 2006), đặc biệt đã chú ý đến những nhân tố sau: i) Các tham số cơ bản và sẵn có (nhiệt độ và độ ẩm không khí, tốc độ gió và giáng thủy) trên cơ sở số liệu ngày; ii) Các thông tin khí hậu tuần; iii) Phân tích các điều kiện khí hậu và sinh khí hậu đối với con người dựa vào tần suất, các ngưỡng và các cấp phân loại; iv) Xem xét sự thoải mái về nhiệt, những ức chế về nhiệt, nóng, lạnh dựa trên các ngưỡng sinh khí tượng của con người và các cân cân năng lượng của con người; v) Xem xét về giáng thủy, ngày khô, ngày ướt; vi) Xem xét về các điều kiện sương mù, nắng, mây phủ...; vii) Xem xét các điều kiện gió mạnh.

Vai trò của các chỉ số phụ trong chỉ số khí hậu du lịch (TCI) đã được đánh giá theo trọng số % như: i) Chỉ số thoải mái ban ngày (CID): 40%; Chỉ số thoải mái cả ngày (CIA): 10%; Giáng thủy (P): 20%; Nắng (S): 20%; Gió (W): 10%.

Theo Matzarakis (2007), các sơ đồ thông tin khí hậu du lịch (Climate-Tourism-Information-Schemes, CTIS) cũng là một khả năng về ứng dụng thông tin khí hậu cho du lịch. Các tham số cụ thể của CTIS phụ thuộc vào từng mùa và vùng cụ thể. Ví dụ, CTIS đối với vùng Heraklion của Hy Lạp có những tham số và các ngưỡng được chọn như sau: i) Sự thuận lợi về nhiệt (nhiệt độ tương đương sinh lý, PET trong khoảng 8°C và 29°C); ii) Căng thẳng do nóng (PET > 35°C); iii) Căng thẳng do lạnh (PET < 8 °C); iv) Nhiều mây (độ che phủ bầu trời > 5); v) Sương mù (dựa vào độ ẩm không khí tương đối > 93 %); vi) Oi bức, ngột ngạt (dựa vào áp suất > 18 hPa); vii) Ít mưa (giáng thủy < 1 mm); viii) Ẩm ướt (giáng thủy > 5 mm); ix) Nhiều gió (tốc độ gió > 8 m/s).

### 3. Phương pháp ứng dụng thông tin khí hậu trong y tế và sức khỏe

#### a. Thông tin khí hậu để bảo vệ sức khỏe con người

Khí hậu ảnh hưởng đến một số yếu tố cơ bản nhất yếu tố quyết định sức khỏe: không khí, nước, thức ăn, chỗ ở và bệnh. Khi khí hậu toàn cầu thay đổi, người dân ở nhiều khu vực sẽ hứng chịu nguy cơ gia tăng các dịch bệnh như sốt rét, sốt xuất huyết.... Các loại dịch bệnh có xu hướng phát triển mạnh trong khí hậu ẩm hoặc ẩm ướt hơn, nguy cơ xảy ra các loại dịch bệnh do nước ngày càng cao, đặc biệt là các loại dịch bệnh sau bão, lũ lụt. Khi xem xét các giải pháp phòng chống dịch bệnh trên toàn thế giới, Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) đã khuyến cáo rằng sự phối hợp chặt chẽ giữa hai ngành khí tượng và y tế trong việc sử dụng thông tin khí hậu và dự báo khí hậu là rất cần thiết, đặc biệt là trong bối cảnh biến đổi khí hậu [1].

#### b. Chống bệnh sốt rét với các thông tin khí hậu

Botswana có một vũ khí mới và đã áp dụng thành công trong cuộc chiến đấu chống lại bệnh sốt rét: thông tin khí hậu. Đó là một hệ thống cảnh báo sớm có tích hợp dự báo lượng mưa mùa với các thông tin giám sát dân số và sức khỏe. Hình 1 đưa ra một ví dụ về mô hình cảnh báo sớm và phát hiện dịch bệnh sốt rét, trong đó giới thiệu một cách tiếp cận ba tầng về dự báo, cảnh báo sớm và phát hiện dịch bệnh. Mỗi tầng có liên quan cụ thể với các chỉ thị và các ứng phó. Trong ví dụ với dịch bệnh sốt rét, một lá cờ cảnh báo đầu tiên được nâng lên ở cấp khu vực sau khi các dị thường nhiệt độ mặt nước biển (SST) cho thấy sắp xảy ra một sự kiện El Nino. Tiếp theo, lượng mưa vượt ngưỡng được giám sát trực tiếp như một phần của hệ thống cảnh báo, và khi đó lá cờ 2 báo hiệu đã đạt ngưỡng nguy kịch. Các trận sốt rét sẽ được giám sát theo các mức cá thể trọng điểm và dịch bệnh sẽ được thông báo một khi đạt đến một ngưỡng đã được xác định (Cox et al., 1999).

Các ngưỡng báo động về sinh học và khí hậu là một trong những hợp phần thông tin quan trọng của

hệ thống cảnh báo sớm dịch bệnh. Kết nghiên cứu và phát triển phương pháp xác định các ngưỡng báo động dịch bệnh truyền nhiễm ở các nước châu Phi và châu Á (ví dụ Thái Lan) cho thấy: ngưỡng để báo động dịch sốt rét là: i) Ngưỡng dịch bệnh là số ca bị bệnh trung bình cộng 2 độ lệch tiêu chuẩn của số ca trong 5 năm; ii) Lượng mưa tháng bằng 2 lần lượng mưa trung bình nhiều năm [4-5].

Hiện nay, các nghiên cứu sử dụng thông tin khí hậu và dự báo khí hậu phục vụ phòng chống các bệnh truyền nhiễm [4-5] được tập trung vào các vấn đề chủ yếu như: Dịch bệnh với dao động khí hậu và ENSO; Gắn dự báo khí hậu mùa với rủi ro dịch bệnh nhạy cảm với khí hậu; Dao động khí hậu và lan truyền dịch bệnh (sốt xuất huyết, sốt rét...); Dự báo các đợt sốt xuất huyết bằng mô hình; Các khả năng sử dụng dữ liệu khí hậu để dự đoán sốt xuất huyết; Sự liên kết giữa sốt xuất huyết và các yếu tố thời tiết, khí hậu; Mô hình hoá không gian – thời gian về nguy cơ dịch bệnh nhạy cảm với khí hậu để xây dựng hệ thống cảnh báo sớm các loại dịch bệnh; Mô hình hóa động thái lan truyền của virus sốt xuất huyết; Vai trò của các yếu tố khí hậu và đô thị hóa đối với các mô hình không gian truyền bệnh sốt xuất huyết ở khu vực cận nhiệt đới; Nghiên cứu xác định các ngưỡng sinh học và khí hậu phục vụ báo động các dịch bệnh truyền nhiễm;...

#### 4. Kết quả đánh giá điều kiện nghỉ ngơi, du lịch và lao động ngoài trời ở 7 vùng khí hậu của Việt Nam bằng chỉ số căng thẳng tương đối (RSI)

Chỉ số căng thẳng tương đối (Relative Strain Index - RSI) [1,7] được áp dụng nhiều ở các nước trong việc đánh giá điều kiện khí hậu đối với sức

khỏe, du lịch và nghỉ ngơi và lao động ngoài trời. Mức độ căng thẳng tương đối được đánh giá theo các cấp phân loại được trình bày ở Bảng 1. Chỉ số này sử dụng các số liệu khí tượng, khí hậu ngày, tuần, tháng để tính toán và đánh giá mức độ căng thẳng của các điều kiện thời tiết, khí hậu ngày, tuần, tháng đối với các hoạt động nâng cao sức khỏe cộng đồng, lao động ngoài trời, du lịch, nghỉ ngơi.

Chỉ số RSI được tính như sau:

$$RSI = (10,7 + 0,74 (T-35))/(44 - e) \quad (2)$$

Trong đó, e = áp suất hơi nước (mmHg), T = nhiệt độ không khí (°C).

Đã thử tính toán chỉ số RSI cho những năm nóng và năm lạnh hơn trung bình nhiều năm, những năm mưa nhiều hơn và ít hơn trung bình nhiều năm trong thời kỳ 1957-2008. Kết quả tính chỉ số RSI cho 4 năm lựa chọn 1998 (năm nóng), 2003 (mưa ít), 2006 (năm lạnh), 2008 (mưa nhiều) đối với 3 vùng du lịch đại diện tại Sa Pa, Đà Lạt và Nha Trang được trình bày ở các Bảng 2-5. Có thể nhận thấy, điều kiện nghỉ ngơi, du lịch, lao động ngoài trời ở Sa Pa và Đà Lạt luôn đạt cảm giác thoải mái, ngược lại ở Nha Trang luôn không thoải mái đối với người có độ tuổi trung bình và người già trong tất cả các tháng.

Các kết quả tính toán thử nghiệm năm 1996 cho các địa điểm du lịch trọng điểm cũng được trình bày trong Bảng 6 cho thấy cảm giác thoải mái luôn được đáp ứng vào mùa Đông – Xuân và hầu như không thoải mái vào mùa hè, thậm chí cả đối với những người đã thích nghi với khí hậu trên mọi địa điểm, ngoại trừ Đà Lạt, Sa Pa và Mộc Châu.

**Bảng 1. Các tác động khác nhau của điều kiện khí hậu theo chỉ số căng thẳng tương đối (RSI) đối với người du lịch, nghỉ ngơi và lao động ngoài trời theo các độ tuổi [7].**

Cảm giác của con người	Người có độ tuổi trung bình	Người đã thích nghi với khí hậu	Người già
Thoải mái (Comfortable)	< 0,1	< 0,2	< 0,1
Không thoải mái (Discomfort)	0,2 – 0,3	0,3 – 0,5	0,1 - 0,2
Khốn khổ (Distress)	0,4 – 0,5	0,6 – 1,0	0,3
Thất vọng (Failure)	> 0,5	> 1,0	> 0,3

**Bảng 2. Chỉ số RSI trong năm có nhiệt độ trung bình cao nhất (1998)**

Năm 1998	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sa Pa	0,19	-0,17	-0,11	-0,05	-0,04	0,00	0,00	-0,01	-0,04	-0,10	-0,15	-0,20
Đà Lạt	0,09	-0,06	-0,04	-0,04	-0,04	-0,01	-0,03	-0,04	-0,04	-0,05	-0,07	-0,08
Nha Trang	0,15	0,17	0,20	0,28	0,32	0,33	0,29	0,28	0,26	0,22	0,18	0,14

**Bảng 3. Chỉ số RSI trong năm có nhiệt độ trung bình thấp nhất (2006)**

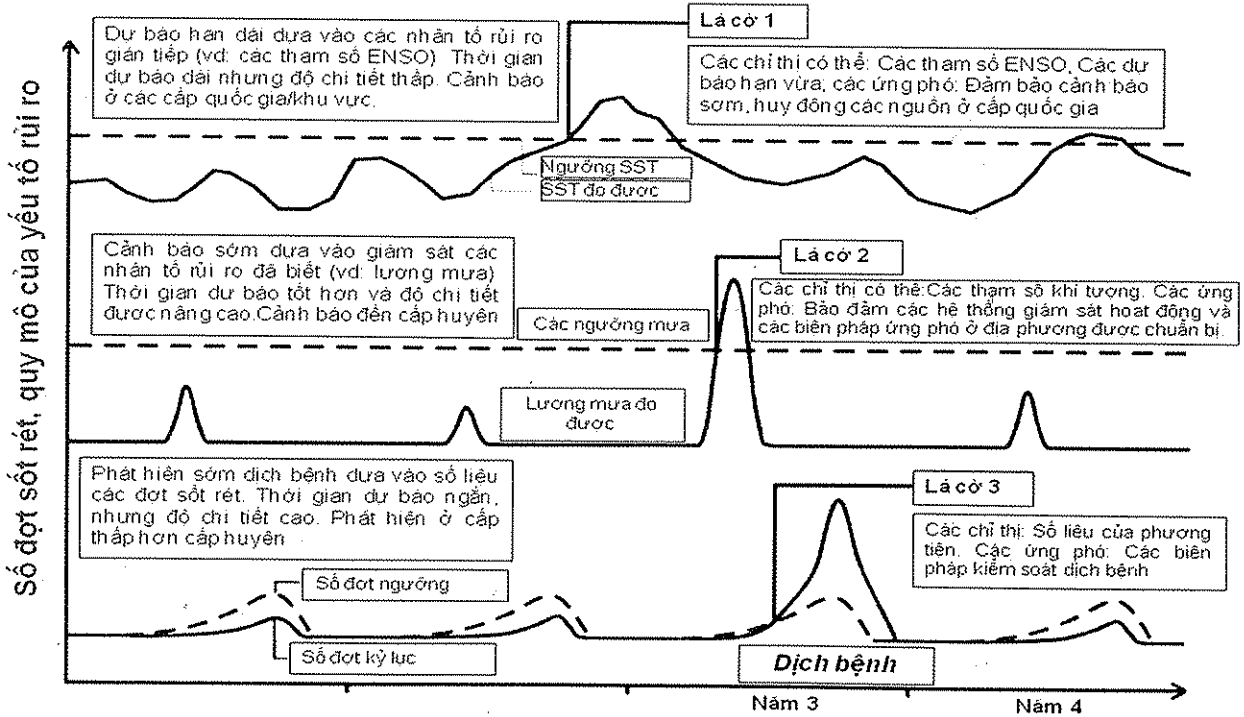
Năm 2006	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sa Pa	0,29	-0,23	-0,21	-0,13	-0,12	-0,06	-0,07	-0,10	-0,13	-0,13	-0,18	-0,26
Đà Lạt	0,10	-0,10	-0,07	-0,04	-0,04	-0,03	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05	-0,07	-0,10
Nha Trang	0,10	0,09	0,13	0,24	0,23	0,27	0,27	0,25	0,26	0,24	0,16	0,12

**Bảng 4. Chỉ số RSI trong năm có lượng mưa vượt chuẩn nhiều nhất (2008)**

Năm 2008	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sa Pa	-0,24	-0,33	-0,17	-0,07	-0,07	-0,04	-0,03	-0,03	-0,03	-0,09	-0,18	-0,24
Đà Lạt	-0,10	-0,10	-0,07	-0,04	-0,04	-0,03	-0,04	-0,03	-0,03	-0,05	-0,07	-0,10
Nha Trang	0,10	0,09	0,13	0,24	0,24	0,28	0,27	0,26	0,27	0,24	0,17	0,12

**Bảng 5. Chỉ số RSI trong năm có lượng mưa hụt chuẩn nhiều nhất (2003)**

Năm 2003	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sa Pa	0,24	-0,17	-0,15	-0,06	-0,03	-0,03	-0,01	-0,02	-0,07	-0,11	-0,16	-0,24
Đà Lạt	0,11	-0,08	-0,05	-0,02	-0,03	-0,03	-0,04	-0,04	-0,03	-0,07	-0,07	-0,12
Nha Trang	0,09	0,13	0,19	0,24	0,28	0,30	0,28	0,31	0,26	0,21	0,18	0,10



Hình 1. Hệ thống 3 tầng về dự báo, cảnh báo sớm và phát hiện dịch bệnh sốt rét (Cox và cs, 1999)

**Bảng 7. Kết quả tính chỉ số RSI trong năm 1996 cho một số trạm khí hậu**

Trạm	VD	KD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Bắc Cạn	22,13	105,82	-0,10	-0,11	-0,04	0,00	0,20	0,31	0,33	0,27	0,20	0,15	0,05	-0,07
2. Bà Rịa	20,45	107,07	0,00	0,02	0,12	0,14	0,13	0,14	0,11	0,12	0,11	0,09	0,07	0,01
3. Điện Biên	21,53	105,00	-0,09	-0,10	0,04	0,07	0,16	0,18	0,17	0,14	0,14	0,06	0,00	-0,09
4. Hà Giang	22,82	104,98	-0,11	-0,11	-0,01	0,03	0,18	0,24	0,26	0,24	0,22	0,09	0,02	-0,09
5. Hòa Bình	20,82	105,33	-0,09	-0,09	0,01	0,03	0,25	0,31	0,30	0,27	0,23	0,13	0,05	-0,07
6. Sa Pa	22,33	105,83	-0,23	-0,23	-0,12	-0,13	-0,05	-0,03	-0,02	-0,03	-0,06	-0,11	-0,16	-0,24
7. Mộc Châu	20,85	104,63	-0,16	-0,20	-0,05	-0,07	0,04	0,08	0,07	0,05	0,02	-0,03	-0,09	-0,17
8. Lạng Sơn	21,02	105,85	-0,19	-0,13	-0,07	-0,05	0,15	0,22	0,23	0,19	0,13	0,06	-0,02	-0,14
9. Thanh Hóa	19,82	105,77	-0,08	-0,11	-0,02	0,00	0,21	0,32	0,34	0,29	0,21	0,15	0,06	-0,06
10. Vinh	18,67	105,67	-0,06	-0,11	0,00	0,02	0,24	0,32	0,33	0,29	0,22	0,14	0,06	-0,06
11. B.M.Thuận	12,68	108,03	-0,13	-0,12	-0,03	0,00	0,17	0,24	0,26	0,22	0,18	0,07	0,00	-0,11
12. Bắc Lộc	11,47	107,30	-0,01	0,01	0,06	0,08	0,09	0,08	0,04	0,03	0,03	0,04	0,02	-0,04
13. Cần Thơ	10,03	105,78	0,13	0,15	0,22	0,30	0,27	0,24	0,22	0,25	0,23	0,22	0,21	0,15
14. Cao Lãnh	10,47	105,63	0,13	0,18	0,22	0,28	0,27	0,24	0,22	0,25	0,24	0,23	0,23	0,15
15. Châu Đốc	10,77	105,13	0,14	0,16	0,21	0,28	0,28	0,26	0,22	0,26	0,23	0,24	0,24	0,16
16. Đà Lạt	11,95	106,43	-0,11	-0,10	-0,07	-0,05	-0,03	-0,04	-0,06	-0,03	-0,06	-0,06	-0,07	-0,11
17. Đà Nẵng	16,03	106,18	0,02	0,00	0,11	0,14	0,26	0,30	0,30	0,30	0,24	0,19	0,13	0,03
18. Huế	16,40	107,68	-0,01	-0,05	0,08	0,09	0,24	0,28	0,29	0,29	0,21	0,17	0,10	-0,02
19. Nha Trang	12,23	109,20	0,07	0,08	0,15	0,20	0,25	0,25	0,27	0,25	0,26	0,21	0,18	0,11
20. Phú Quốc	10,22	103,97	0,13	0,17	0,22	0,28	0,29	0,27	0,25	0,25	0,24	0,22	0,21	0,16
21. Vũng Tàu	10,33	107,08	0,12	0,14	0,19	0,27	0,29	0,28	0,24	0,27	0,25	0,23	0,22	0,16

**5. Kết luận và kiến nghị**

1) Từ các kết quả nghiên cứu ở nước ngoài cho thấy, bằng các phương pháp ứng dụng thông tin khí hậu và dự báo khí hậu được chọn lựa, hoàn toàn có thể phát triển và nâng cao khả năng phục vụ hai ngành du lịch và y tế bằng những thông tin khí hậu và dự báo khí hậu hiện có ở nước ta.

2) Các kết quả tính toán và đánh giá mức độ căng thẳng tương đối về điều kiện khí hậu đối với điều kiện du lịch và sức khỏe bằng chỉ số RSI cho thấy có thể sử dụng chỉ số này để đánh giá điều kiện

nghỉ ngơi, du lịch và lao động ngoài trời cũng như đánh giá những thuận lợi và khó khăn trong phát triển du lịch, nâng cao sức khỏe cộng đồng ở nước ta.

3) Ở nước ta, ngoài việc tiếp tục phát triển và hoàn thiện các phương pháp sử dụng các thông tin khí hậu và dự báo khí hậu phục vụ y tế, du lịch và nghỉ ngơi, giải trí, cần quan tâm nghiên cứu xác định các ngưỡng báo động khí hậu nhằm giúp ngành y tế xây dựng hệ thống cảnh báo sớm dịch bệnh, đặc biệt là các bệnh sốt xuất huyết và sốt rét.

**Tài liệu tham khảo**

1. Trần Việt Liên. Khí hậu với vấn đề tổ chức lao động, nghỉ ngơi và du lịch trên lãnh thổ Việt Nam. Hà Nội, 1993.
2. Matzarakis, A. (2006) Weather and climate related information for tourism. - *Tourism and Hospitality Planning & Development* 3: 99-115.
3. Mieczkowski, Z. (1985) The tourism climate index: A method for evaluating world climates for tourism. - *The Canadian Geographer* 29: 220-233.
4. WHO: Malaria epidemics: forecasting, prevention, early detection and control – From policy to practice, WHO/HTM/MAL/2004.1098, 2004.
5. Climate information for protecting human health. World Climate Conference-3. Geneva, Switzerland, 31 August–4 September 2009. [www.wmo.int/wcc3](http://www.wmo.int/wcc3)
6. Cox, J.S., Craig, M.H., Le Sueur, D. and Sharp, B. (1999). Mapping Malaria Risk in the Highlands of Africa. Durban: MARA/HIMAL Technical Report.
7. Christos Balafoutis, Dafinka Ivanova, and Timos Makrogiannis (2004). Estimation and comparison of hourly thermal discomfort along the mediterranean basin for tourism planning. *Advances in Tourism Climatology*. A. Matzarakis, C. R. de Freitas and D. Scott (Eds.) Freiburg, November 2004

## PHÂN KỶ LŨ PHỤC VỤ XÂY DỰNG QUY TRÌNH VẬN HÀNH LIÊN HỒ CHỨA SƠN LA, HÒA BÌNH, THÁC BÀ VÀ TUYÊN QUANG TRONG MÙA LŨ HÀNG NĂM

TS. Hoàng Minh Tuyên

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

**V**iệc xây dựng quy trình vận hành cắt lũ 4 hồ chứa lớn trên sông Hồng liên quan chặt chẽ đến phân kỳ lũ. Với số lượng hồ chứa trong quy trình vận hành liên hồ tăng lên, chuỗi số liệu đo đạc dài hơn cùng với quy chuẩn mới của Quốc gia về dự báo lũ đòi hỏi phải nghiên cứu phân kỳ lũ một cách đầy đủ và toàn diện hơn. Kết quả phân kỳ lũ tại trạm Sơn Tây và một số trạm khác cho thấy kỳ lũ cần có sự điều chỉnh lại cho phù hợp với yêu cầu thực tế. Kỳ lũ được điều chỉnh lại đã sử dụng cho việc xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa Sơn La, Hòa Bình, Tuyên Quang Thác Bà trong mùa lũ hàng năm và được phê duyệt vào ngày 10/02/2011.

### 1. Mở đầu

Một lưu vực sông rất lớn, chịu chi phối của một dạng hoàn lưu khí quyển chủ đạo dẫn đến lũ trên lưu vực có tính phân kỳ khá rõ nét. Lưu vực sông như một tấm lọc khổng lồ lọc bớt đi những dao động có tần số cao để lại dao động tần số thấp có chu kỳ khá ổn định. Đây chính là các kỳ lũ hàng năm để lại dấu ấn tại các trạm thủy văn thông qua tài liệu đo đạc phát hiện được.

Phụ thuộc vào hoạt động của gió mùa Tây Nam và áp thấp nhiệt đới Bắc Ấn Độ Dương, cũng như ảnh hưởng của dải hội tụ nhiệt đới và cao áp Thái Bình Dương, lũ trên lưu vực sông Hồng cũng có tính phân kỳ rõ. Đối với sông Hồng, lũ lớn nhất và đặc biệt lớn thường xảy ra vào tháng 8. Các trận lũ xảy ra vào tháng 7 và tháng 9 có qui mô nhỏ hơn.

Phân kỳ lũ sông Hồng đã được các tác giả TS. Nguyễn Lại (ĐHTL), GS. TS. Trịnh Quang Hòa, TS. Hoàng Minh Tuyên ... nghiên cứu trước đây. Đây là tiền đề để xây dựng biểu đồ điều phối hệ thống hồ cắt lũ hàng năm sau này cho quy trình vận hành hồ Hòa Bình, Thác Bà, Tuyên Quang.

Trong quá trình nghiên cứu quy trình vận hành 3 hồ cắt lũ, GS Trịnh Quang Hòa cùng TS. Hoàng Minh Tuyên và nhiều nhà nghiên cứu khác đã tính

toán phân kỳ lũ chi tiết cho sông Hồng tại Sơn Tây. Số liệu thống kê từ 1958-2005, mỗi năm chọn một con lũ lớn nhất. Thời kỳ lũ được phân chia như sau:

1. Thời kỳ lũ sớm: từ 15 tháng 6 đến 15 tháng 7.
2. Thời kỳ lũ chính vụ: từ 16 tháng 7 đến 25 tháng 8.
3. Thời kỳ lũ muộn: từ 26 tháng 8 đến 15 tháng 9.

Tuy nhiên, trong quy trình vận hành cắt lũ của 4 hồ: Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà và Tuyên Quang, chúng tôi cập nhật tài liệu đến năm 2008, phân tích kỹ hơn và tính thêm cho các trạm phía trên, ngoài mục đích phục vụ việc xây dựng quy trình cắt lũ cho hạ du còn là cung cấp cơ sở khoa học cho việc quyết định thời điểm tích nước vào hồ.

### 2. Phương pháp phân tích, lựa chọn tiêu chí phân kỳ lũ

#### a. Phân cấp lũ.

Với nghiên cứu quy luật hình thành lũ lớn trên hệ thống sông Hồng, việc phân kỳ lũ được dựa trên cơ sở số liệu lũ, phân tách lũ ra các thời kỳ: sớm, chính vụ, muộn. Vấn đề ở đây là phân cấp lũ ra sao. Ở đây chúng tôi dựa vào một số cơ sở sau để phân cấp lũ:

## Nghiên cứu & Trao đổi

1) Theo các mức báo động, thì lũ xuất hiện trên lưu vực có ảnh hưởng tới hạ du khi lũ gây mực nước ở Hà Nội bắt đầu vượt qua báo động I ( $Z=9.5m$ ) tương đương lưu lượng tại Sơn Tây khoảng  $12.000 m^3/s$ . Dưới mức này được xem như là lũ nhỏ. Khi lũ vượt quá báo động 3 tại Hà Nội ( $Z=11.5m$ ) được xem là lũ lớn, có thể gây nguy hiểm cho hạ du, tương ứng lưu lượng tại Sơn Tây khoảng  $20.000 m^3/s$ .

2) Theo quyết định số 18/2008/QĐ-BTNMT ngày 31/12/2008- Ban hành quy chuẩn Quốc gia về dự báo lũ của bộ Tài nguyên và Môi trường (TNMT).

- Lũ rất nhỏ:  $H_{max} < H_{max}^{P90\%}$
- Lũ nhỏ:  $H_{max}^{P90\%} < H_{max} < H_{max}^{P70\%}$
- Lũ Trung Bình:  $H_{max}^{P70\%} < H_{max} < H_{max}^{P30\%}$

- Lũ Lớn:  $H_{max} < H_{max}^{P30\%}$
- Lũ rất lớn:  $H_{max} > H_{max}^{P10\%}$

3) Tham khảo thêm Quy phạm dự báo lũ năm 94 TCN 7 – 91 do Tổng cục KTTV ban hành.

- Lũ lớn  $H_{max} > 1,1H_{maxTB}$
- Lũ Trung Bình:  $0,9H_{maxTB} < H_{max} < 1,1H_{maxTB}$
- Lũ nhỏ: Lũ nhỏ  $H_{max} < 0,9H_{maxTB}$

Để thuận tiện cho việc tính toán vận hành hồ chứa cắt lũ, chúng tôi thay thế mực nước bằng lưu lượng. Qua kiểm tra, thay thế mực nước bằng lưu lượng không đưa đến sai khác về phân cấp lũ. Bảng 1 đưa ra tính toán  $Q_{max}$  tại Sơn tây theo các chỉ tiêu trên.

**Bảng 1. Lưu lượng lớn nhất tại Sơn tây theo các mức**

Theo cấp báo động tại Hà Nội			Theo Quyết định 18/2008/QĐ-BTNMT				Quy phạm dự báo lũ năm 94 TCN 7 – 91, Tổng cục KTTV	
Báo động I	Báo động II	Báo động III	Lũ rất lớn (p10%)	Lũ lớn (p30%)	Lũ nhỏ (p70%)	Lũ rất nhỏ (p90%)	Lũ lớn 1,1.Q <sub>max</sub> TB	Lũ nhỏ 0,9.Q <sub>max</sub> TB
12000	15000	19500	23400	18500	13900	12600	18800	15600

Ta thấy rằng, lũ báo động 1 ở Hà Nội chỉ tương đương mức lũ rất nhỏ, xấp xỉ tần suất 90%, ngưỡng lũ nhỏ theo quy định TC KTTV (cũ) năm 1994 tương đương lũ báo động 2 ở Hà Nội.

### b. Tiêu chí phân kỳ lũ

Trên cơ sở phân cấp lũ, phân kỳ lũ được thực hiện như sau:

Tiêu chí 1: Phân kỳ lũ theo cấp báo động lũ hạ du tại Hà Nội

Thời kỳ lũ chính vụ: Là thời kỳ có mật độ lũ cao nhất, bắt đầu xuất hiện và kết thúc của các con lũ lớn hơn lũ mức báo động 3 tại Hà Nội, hàm chứa được các con lũ lớn và rất lớn đã xảy ra trong thực tế.

Thời kỳ lũ sớm: Là thời gian bắt đầu xuất hiện lũ trên mức báo động 1 tại Hà Nội đến thời điểm bắt đầu lũ chính vụ.

Thời kỳ lũ muộn: Tính từ thời điểm kết thúc lũ chính vụ đến thời điểm kết thúc xuất hiện lũ trên mức báo động 1 tại Hà Nội.

Tiêu chí 2: Phân kỳ lũ theo QĐ 18/2008/QĐ-BTNMT ngày 31/12/2008- Ban hành quy chuẩn Quốc gia về dự báo lũ

Thời kỳ lũ chính vụ: Là thời kỳ xuất hiện lũ trên mức lũ nhỏ và có mật độ lũ cao nhất (lũ xuất hiện nhiều nhất trong mùa lũ), xảy ra hầu hết các con lũ lớn hơn lũ lớn (P30%) và hàm chứa được các con lũ lớn, rất lớn đã xảy ra trong thực tế

Thời kỳ lũ sớm: Là thời gian bắt đầu xuất hiện lũ trên mức lũ rất nhỏ (P90%) đến thời điểm bắt đầu lũ chính vụ.

Thời kỳ lũ muộn: Tính từ thời điểm kết thúc lũ chính vụ đến thời điểm kết thúc xuất hiện lũ lớn hơn lũ rất nhỏ.

Tiêu chí 3: Phân kỳ lũ theo quy Quy phạm dự báo lũ năm 94 TCN 7 - 91 do Tổng cục KTTV ban hành.

Thời kỳ lũ chính vụ: Thời kỳ có mật độ lũ cao nhất và bắt đầu xuất hiện và kết thúc con lũ lớn ( $1,1 \cdot Q_{maxTB}$ ), hàm chứa được các con lũ lớn và rất lớn đã xảy ra trong thực tế.

Thời kỳ lũ sớm: Thời gian bắt đầu xuất hiện lũ lớn hơn mức lũ nhỏ ( $0,9 \cdot Q_{maxTB}$ ) đến thời điểm bắt đầu lũ chính vụ

Thời kỳ lũ muộn: Kết thúc lũ chính vụ đến thời điểm kết thúc xuất hiện lũ lớn hơn lũ nhỏ.

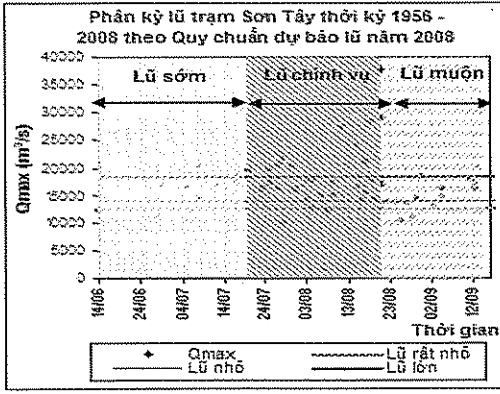
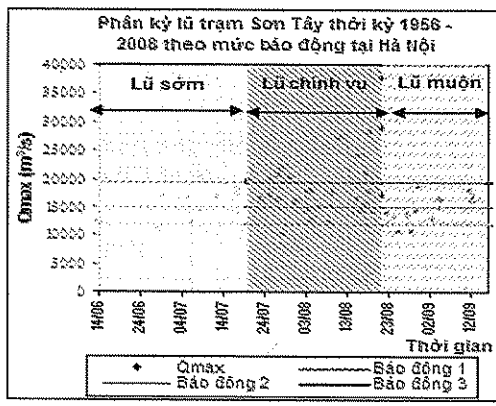
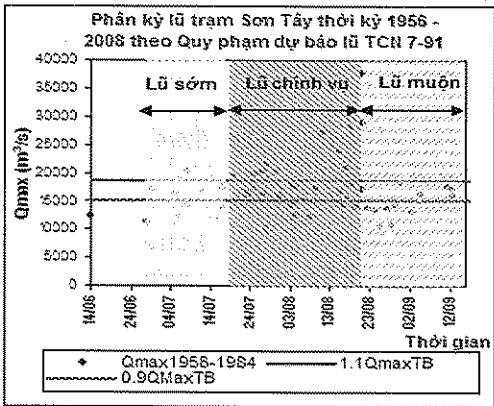
Ở đây ta thấy, thời kỳ lũ chính vụ rất quan trọng.

quyết định đến mực nước trước lũ các hồ cần duy trì để cất được lũ thiết kế cho hạ du.

**c. Số liệu tính toán và phân kỳ lũ**

Các trạm được thu thập số liệu lũ để phân tích lựa chọn giá trị đỉnh lũ cũng như thời gian xuất hiện từ 1956 đến 2008. Trên sông Đà, do trạm Hòa Bình dòng chảy bị điều tiết của hồ Hòa Bình nên trạm Tạ Bú được lựa chọn thay thế và đại diện cho lũ vào hồ Sơn La. Trạm Yên Bái đại diện cho sông Thao; trạm Chiêm Hóa đại diện cho sông Gâm, xem như là lũ xuất hiện tại thủy điện Tuyên Quang và trạm Tuyên Quang đại diện cho sông Lô. Ở hạ lưu, vẫn lấy lưu lượng trạm Sơn Tây được khôi phục làm trạm đại biểu cho lũ xuất hiện trên toàn hệ thống sông Hồng.

Mỗi năm chọn một đỉnh lũ lớn nhất. Để tăng số lượng trận lũ được lựa chọn, chúng tôi chọn thêm các con lũ độc lập có đỉnh lớn hơn giá trị  $Q_{max}$  trung bình. Số liệu lũ được khôi phục tại các trạm chịu ảnh hưởng điều tiết của hồ.



Hình 1. Minh họa phân kỳ lũ trạm Sơn Tây

Căn cứ vào chỉ tiêu phân cấp lũ và chỉ tiêu phân kỳ lũ, kết quả tính toán, xác định phân kỳ lũ tại Sơn

Tây trên sông Hồng cho các tiêu chí như hình 1, bảng 2.

**Bảng 2. Kết quả phân kỳ lũ tại Sơn Tây theo các tiêu chí**

Tiêu chí	Lũ sớm	Lũ chính vụ	Lũ muộn
1. Cấp báo động lũ	15/6-19/7	20/7-21/8	22/8-15/9
2. Quy chuẩn Quốc gia về dự báo lũ năm 2008, QĐ 18/2008/QĐ-BTNMT	15/6-19/7	20/7-21/8	22/8-15/9
3. Quy phạm dự báo lũ năm 94 TCN 7-91	29/6-19/7	20/7-21/8	22/8-15/9
Thời kỳ lũ trong quy trình 3 hồ	15/6-15/7	16/7-25/8	26/8-15/9

**3. Nhận xét**

Thời kỳ Lũ chính vụ theo cả 3 tiêu chí đều giống nhau

Phân kỳ lũ theo tiêu chí 1 và 2 tương đồng nhau

Tại Sơn Tây, so sánh thời kỳ lũ trong bản quy trình 3 hồ, thời gian và độ dài các thời kỳ lũ có thay đổi. Thời gian bắt đầu thời kỳ lũ sớm không đổi nhưng kết thúc muộn hơn 4 ngày. Thời kỳ lũ chính vụ rút ngắn hơn 8 ngày, có nghĩa thời gian giữ mực nước trước lũ thấp ngắn lại, điều này rất có lợi cho

phát điện. Thời kỳ lũ muộn kết thúc sớm hơn 3 ngày, lưu ý có thể tích nước cho các hồ sớm hơn.

**4. Đề xuất**

Một số trạm tuyến trên không có cấp báo động lũ và để phù hợp với đặc tính của lũ từng trạm, đề nghị chọn tiêu chí 2 làm tiêu chí phân kỳ lũ chung. Đây là tiêu chí dựa trên chỉ tiêu phân cấp lũ mới nhất do Bộ TNMT ban hành. Kết quả phân kỳ lũ cho các trạm khác trên hệ thống sông Hồng tổng hợp trong bảng 3.

**Bảng 3. Kết quả phân kỳ lũ trên các trạm trên sông Đà, Thao, Gâm theo Chuẩn Quốc gia về dự báo lũ năm 2008**

Trạm	Sông	Lũ sớm	Lũ chính vụ	Lũ muộn
Tạ Bú	Đà	17/6-7/7	8/7-18/8	19/8-1/9
Yên Bái	Thao	4/6-19/7	20/7-7/8	8/8-27/10
Chiêm Hóa	Gâm	3/6-19/7	20/7-30/8	31/8-6/10

Qua số liệu thống kê cho thấy, kỳ lũ tại các trạm trên các sông nhánh không ổn định, rõ ràng như tại trạm Sơn Tây. Tuy nhiên, lũ trên sông Đà tại Tạ Bú thể hiện các thời kỳ khá rõ nét và đồng bộ với Sơn Tây. Trên sông Thao (tại Yên Bái), sông Lô (tại Chiêm Hóa), phân kỳ lũ không rõ, lũ lớn có khả năng xuất hiện cả vào tháng 6. Điều này cho thấy tác động của bão ảnh hưởng sự xuất hiện lũ lớn và vai trò điều tiết của lưu vực là không lớn.

**4. Kết luận**

Từ số liệu đo đạc trên 50 năm tại các trạm thủy

văn, phân kỳ lũ theo 3 tiêu chí rút ra một số kết luận sau:

Việc phân kỳ lũ chỉ phù hợp với lưu vực có cùng hoàn lưu khí quyển hình thành lũ lớn.

Diện tích lưu vực phải rất lớn để lọc những dao động nhỏ của lũ, bảo đảm tính ổn định của các thời kỳ lũ

Đề nghị sử dụng tiêu chí phân kỳ lũ theo Quy chuẩn Quốc gia về dự báo lũ của bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành năm 2008 (QĐ 18/2008/QĐ-



BTNMT) để phân kỳ lũ.

thay đổi.

Theo tiêu chí đề nghị, tại Sơn Tây, so sánh thời kỳ lũ trước đây, thời gian và độ dài các thời kỳ lũ có

Đề nghị lấy thời kỳ lũ tại Sơn Tây làm cơ sở để xây dựng quy trình điều phối liên hồ.

### **Tài liệu tham khảo**

1. Quyết định thủ tướng chính phủ số 198/QĐ-TTg ngày 10/2/1011 về việc ban hành quy trình vận hành liên hồ chứa Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà, Tuyên Quang trong mùa lũ hàng năm.
2. Hoàng Minh Tuyển và nnk, Báo cáo phân kỳ lũ và xây dựng kịch bản lũ phục vụ xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà, Tuyên Quang trong mùa lũ hàng năm, 10/2010
3. Quốc gia về dự báo lũ của bộ Tài nguyên và Môi trường, 2008
4. Trịnh Quang Hoà, NNK, Nghiên cứu xây dựng công nghệ nhận dạng lũ thượng lưu sông Hồng phục vụ việc điều hành Hồ chứa Hoà Bình chống lũ hạ du. Đề tài nghiên cứu khoa học cấp nhà nước. Bộ NN và PTNT, Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội, 7-1997
5. Nguyễn Lại, Cơ sở lý thuyết của kỳ dòng chảy sông ngòi gió mùa nhiệt đới Đông Á, Tuyển tập hội nghị khoa học lần thứ VIII, Đại học Thủy lợi, 1984.

## NGHIÊN CỨU CƠ SỞ KHOA HỌC CHO VIỆC CẬP NHẬT KỊCH BẢN NƯỚC BIỂN DÂNG CHO CÁC KHU VỰC VEN BIỂN VIỆT NAM

PGS.TS. Trần Thực

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

**P**hương pháp chi tiết hóa thống kê được áp dụng để tính toán kịch bản nước biển dâng cho các khu vực ven biển Việt Nam. Phương pháp này dựa trên mối quan hệ giữa mực nước bao gồm số liệu thực đo tại các trạm hải văn ven biển Việt Nam và số liệu vệ tinh, mực nước biển dâng toàn cầu tính toán từ các mô hình. Kết quả của các mô hình động lực toàn cầu và khu vực được chiết xuất từ 10 hệ thống mô hình số trị toàn cầu. Kết quả cho thấy, theo kịch bản phát thải trung bình (B2) thì vào cuối thế kỷ 21 nước biển dâng ở các khu vực ven biển Việt Nam trong khoảng từ 64 cm đến 82 cm, cao nhất ở khu vực từ Că Mau đến Kiên Giang, thấp nhất ở khu vực từ Móng Cái đến Hòn Dấu, trung bình toàn dải ven biển Việt Nam khoảng 75 cm.

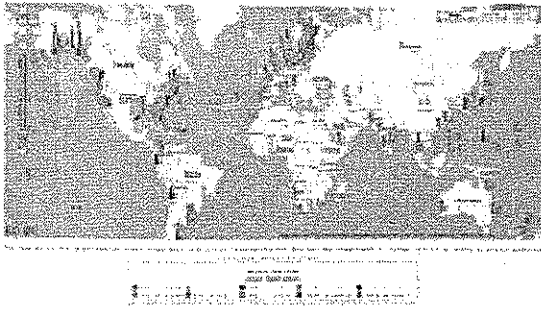
### 1. Đánh giá biểu hiện của mực nước dâng

Các nghiên cứu về biến đổi khí hậu (BĐKH) toàn cầu và nước biển dâng cho thấy, đại dương đã nóng lên đáng kể từ cuối thập kỷ 1950. Số liệu quan trắc trên toàn cầu cho thấy, mực nước biển trung bình toàn cầu trong thời kỳ 1961 - 2003 đã dâng với tốc độ  $1,8 \pm 0,5$  mm/năm, trong đó, đóng góp do giãn nở nhiệt khoảng  $0,42 \pm 0,12$  mm/năm và do tan băng khoảng  $0,70 \pm 0,50$  [25]. Mực nước biển biến động không đều trên toàn bộ đại dương, một số khu vực có xu thế dâng có thể gấp một vài lần tốc độ dâng trung bình toàn cầu trong khi đó mực nước biển ở một số vùng khác lại có xu thế giảm [11]. Xu thế tăng của mực nước trung bình xuất hiện hầu hết tại các trạm quan trắc trên toàn cầu. Một vài khu vực có xu hướng giảm như ở bờ biển phía Đông của Nam Mỹ và khu vực ven biển phía tây nam Alaska, đông bắc Canada, vùng biển Scandinavia (Hình 1). Theo một số nghiên cứu, trong thập kỷ vừa qua, mực nước biển dâng nhanh nhất ở vùng phía tây Thái Bình Dương và phía đông Ấn Độ Dương [11].

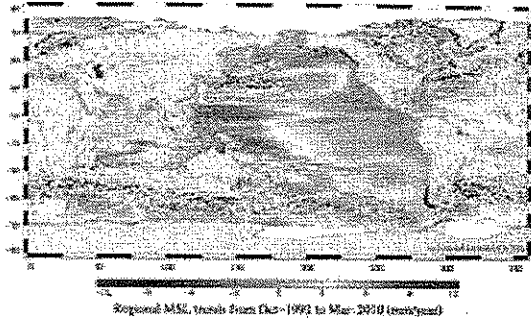
Xu thế biến đổi mực nước biển toàn cầu theo số liệu đo đạc được tổng hợp và hiệu chỉnh từ các vệ tinh (Topex/Poisedon, Jason - 1/2, ERS - 1/2, Envisat) từ tháng 10/1992 đến 12/2010 cho thấy mực nước biển đã dâng với tốc độ là 3,27 mm/năm [14] (Hình 2). Trước đó, tính toán của Cazenave và

Nerem (2004) cho thấy mức độ tăng mực nước biển trung bình toàn cầu là  $3,1 \pm 0,7$  mm/năm trong giai đoạn 1993 - 2003 [5]. Trên quy mô toàn cầu, xu thế tăng mạnh ở ven bờ Tây Thái Bình Dương, nhưng giảm ở bờ Đông Thái Bình Dương [14].

Số liệu mực nước quan trắc tại các trạm hải văn ven biển Việt Nam cho thấy xu thế biến đổi mực nước biển trung bình năm không giống nhau. Hầu hết các trạm có xu hướng tăng nhưng một số ít trạm không thấy rõ xu hướng tăng, ngược lại còn có xu hướng giảm [8, 10]. Xu thế biến đổi trung bình của mực nước biển dọc bờ biển Việt Nam là khoảng 2,8 mm/năm (Hình 3). Kết quả phân tích mực nước biển cho khu vực biển Đông từ số liệu vệ tinh từ năm 1993 đến 2010 cho thấy xu thế mực nước biển khu vực ven biển Việt Nam tăng khoảng 2,9 mm/năm, trong khi đó xu thế trên toàn biển Đông là 4,7 mm/năm. Trên khu vực biển Đông, mực nước khu vực phía Tây Philippine có xu hướng tăng mạnh hơn khu vực ven bờ Việt Nam [9, 21, 22] (Hình 4). Xu thế mực nước biển ở khu vực ven biển từ số liệu thực đo tại các trạm hải văn và từ vệ tinh là tương đương. Kết quả so sánh giữa số liệu thực đo tại các trạm hải văn và số liệu từ vệ tinh cho thấy có sự tương đồng cao về pha và biên độ dao động của mực nước trung bình cũng như tương quan giữa chúng [21].



**Hình 1. Xu thế biến động mực nước biển trung bình tại các trạm toàn cầu (NOAA)**



**Hình 2. Xu thế mực nước biển trung bình từ số liệu vệ tinh (CNES/LEGOS/CLS, 2010)**

## 2. Các phương pháp tính toán kịch bản nước biển dâng

### a. Kịch bản nước biển dâng trên quy mô toàn cầu

Nghiên cứu về nước biển dâng do biến đổi khí hậu thu hút sự chú ý đặc biệt của các nhà khoa học và các tổ chức quốc tế trong một vài thập kỉ gần đây, khi các tác động của biến đổi khí hậu ngày càng nghiêm trọng tới đời sống của con người. Nhiều phương pháp tính toán kịch bản nước biển dâng đã được nghiên cứu, bao gồm phương pháp thực nghiệm, phương pháp thống kê và phương pháp mô hình số trị.

Năm 2007, Rahmstorf sử dụng phương pháp bán thực nghiệm để xây dựng kịch bản mực nước biển dâng toàn cầu dựa vào mối quan hệ giữa nhiệt độ trung bình toàn cầu và mực nước biển toàn cầu trong quá khứ, kết quả được so sánh với các dữ liệu thực tế [23]. Năm 2009, Aslak Grinsted (2009) sử dụng một phương trình phi tuyến bốn tham số để liên hệ giữa nhiệt độ và mực nước biển toàn cầu trong 2000 năm, trong đó ước tính xác suất của các tham số cho phép xây dựng các kịch bản nước biển trong tương lai [1].

Theo phương pháp mô hình số trị, nhiều hệ thống mô hình trên thế giới đã được sử dụng để mô phỏng kịch bản nước biển dâng trên cơ sở kết hợp giữa mô hình khí hậu và mô hình đại dương với đầu vào là các kịch bản phát thải khí nhà kính. Ưu điểm của phương pháp này là có thể mô tả được quá trình nước biển dâng tới từng khu vực cụ thể với các thời kỳ dâng rút theo chu kỳ khí hậu, nhưng nhược điểm

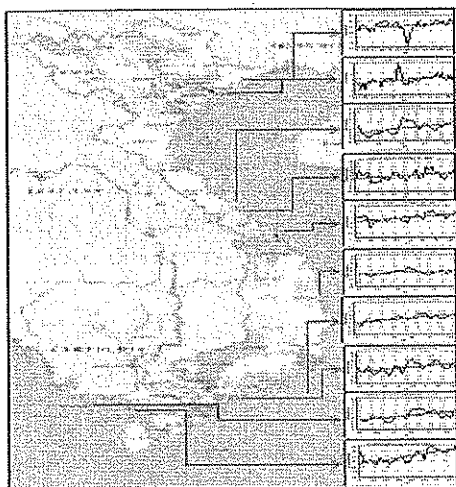
là do chưa mô tả đúng được quá trình tan băng nên các kết quả thường thiên thấp khi kiểm chứng với số liệu thực tế. Trong kịch bản biến đổi khí hậu của Vương Quốc Anh năm 2009 (UKCP09), mực nước biển trung bình toàn cầu được chiết xuất từ 11 mô hình, cho thấy, so với thời so sánh (1980-1999), vào cuối thế kỷ XXI, mực nước biển toàn cầu sẽ dâng khoảng 21,4 cm [24], thấp hơn nhiều so với kịch bản nước biển dâng của IPCC. Mặt khác, độ phân giải của các mô hình số trị còn chưa chi tiết [23].

Báo cáo lần thứ tư của IPCC, trên cơ sở tập hợp nhiều kết quả nghiên cứu kịch bản nước biển dâng, đã ước tính nước biển dâng khoảng 26-59cm vào năm 2100, tuy nhiên không loại trừ khả năng tốc độ cao hơn [25]. Nhiều nhà khoa học đã đánh giá rằng các tính toán của IPCC về thay đổi nhiệt độ toàn cầu là tương đối phù hợp với số liệu nhiệt độ thực đo [23]. Tuy nhiên, tính toán của IPCC về nước biển dâng là thiên thấp so với số liệu thực đo. Nguyên nhân chính dẫn đến sự thiên thấp này là do các phương pháp mà IPCC sử dụng để phân tích đã chưa đánh giá đầy đủ các quá trình tan băng [23].

### b. Kịch bản nước biển dâng cho các khu vực

Trong nghiên cứu về kịch bản nước biển dâng cho các khu vực năm 1998, Titus đã sử dụng phương pháp tính nước biển dâng từ xu hướng biến đổi của mực nước biển của khu vực trong quá khứ và các kịch bản phát thải khí nhà kính [15]. Năm 2010, Thomas W. Doyle đã phát triển kịch bản nước biển dâng cho vùng đồng bằng sông Mê Công, Việt Nam trên cơ sở tổng quát hóa và hiệu chỉnh mực nước biển từ: 1) biến thiên mực nước biển trong quá

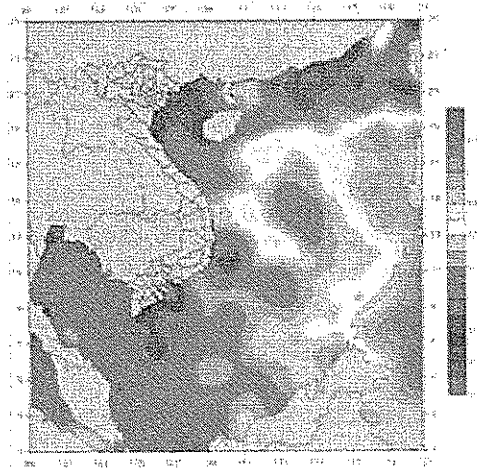
khử tại khu vực; 2) sự biến đổi, sụt lún về địa chất; 3) xu thế mực nước biển dâng theo số liệu quan trắc; 4) kịch bản mực nước biển toàn cầu theo báo



**Hình 3. Diễn biến mực nước biển từ các trạm thực đo ven bờ Việt Nam**

Đề xây dựng kịch bản nước biển dâng cho vùng California năm 2008, Dan Cayan đã sử dụng phương pháp xây dựng tương tự và phương pháp điều chỉnh độ lệch và chi tiết hóa không gian, lựa chọn 6 mô hình khí hậu và 12 kịch bản phát thải khí nhà kính trong báo cáo lần thứ 4 của IPCC để đưa ra kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng [7]. Joanne (2008) đã sử dụng chương trình cải tiến dự báo nước biển dâng (SLRRP) từ các mô hình toàn cầu khác nhau và các kịch bản hiện hành được lấy từ Ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC TAR 2001) cho phép người sử dụng lựa chọn các kịch bản nước biển dâng cho các vùng dựa trên số liệu thực tế từ các trạm đo thủy triều, sự thay đổi địa chất, các mô hình toàn cầu và các kịch bản phát thải khí nhà kính để đưa ra kịch bản biến đổi mực nước biển trong tương lai [17]. Cũng theo cách tiếp cận như trên, mô hình SIMCLIM của NewZealand xây dựng kịch bản nước biển dâng cho các khu vực trên cơ sở kết hợp phân tích nhiều mô hình tương tác biển - khí quyển khác nhau có tính đến các yếu tố địa phương từ chuỗi số liệu mực nước thực đo và số liệu về biến đổi, sụt lún địa chất [13]. Trong UKCP09, kịch bản nước biển dâng cho Vương Quốc Anh được đưa ra dựa trên kết quả tính toán, mô phỏng của 11 mô hình số trị, kết hợp với ước tính của IPCC (2007) về nước biển dâng do quá trình tan băng và

cáo của IPCC năm 2007 theo các kịch bản phát thải A1FI và B1 [26].



**Hình 4. Diễn biến mực nước biển từ số liệu vệ tinh**

những nghiên cứu về biến đổi, sụt lún địa chất cho 4 khu vực thuộc Vương Quốc Anh [24].

Ở Việt Nam, việc tính toán xây dựng kịch bản nước biển dâng cũng đang thu hút sự chú ý đặc biệt của các nhà khoa học. Kịch bản biến đổi khí hậu trong khuôn khổ Thông báo đầu tiên của Việt Nam cho Công ước khung của Liên Hợp Quốc về Biến đổi khí hậu (2003) [2]. Năm 2009, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã sử dụng phương pháp tổ hợp thống kê để xây dựng kịch bản nước biển dâng cho Việt Nam theo các kịch bản phát thải thấp (B1), trung bình (B2) và cao (A1FI). Các kịch bản cho thấy vào giữa thế kỷ 21 mực nước biển có thể dâng thêm 28 đến 33cm và đến cuối thế kỷ 21 mực nước biển có thể dâng thêm từ 65 đến 100cm so với thời kỳ 1980 - 1999 [3]. Các kịch bản này chưa tính chi tiết cho các vùng biển Việt Nam, một yêu cầu của các địa phương và các ngành để xây dựng kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu và nước biển dâng.

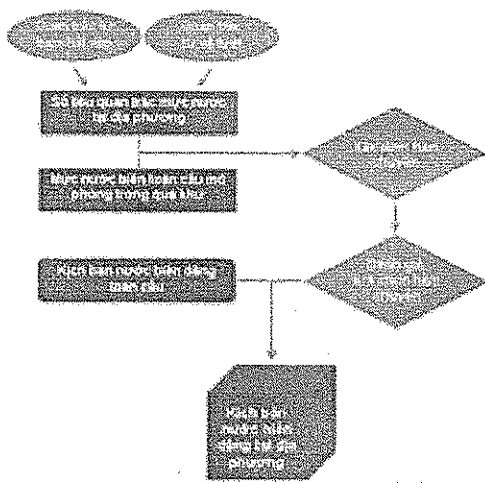
### **3. Tính toán kịch bản nước biển dâng cho các khu vực ven biển Việt Nam**

#### **a. Lựa chọn kịch bản phát thải khí nhà kính**

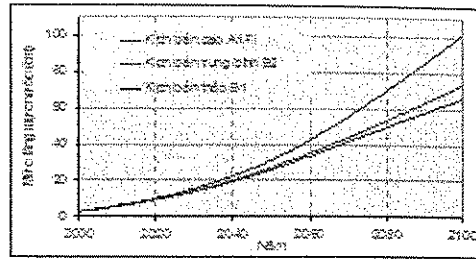
Biến đổi khí hậu hiện nay cũng như trong thế kỷ 21 phụ thuộc chủ yếu vào mức độ phát thải khí nhà

kinh, tức là phụ thuộc vào sự phát triển kinh tế - xã hội. Vì vậy, các kịch bản biến đổi khí hậu được xây dựng dựa trên các kịch bản phát triển kinh tế - xã hội toàn cầu. Trong Báo cáo đặc biệt về các kịch bản phát thải khí nhà kính năm 2000, IPCC đã đưa ra 40 kịch bản, phản ánh khá đa dạng khả năng phát thải khí nhà kính trong thế kỷ 21. Các kịch bản phát thải này được tổ hợp thành 4 kịch bản gốc là A1, A2, B1 và B2 và dựa theo nhóm phát triển công nghệ để chia thành các nhóm khác nhau trong họ kịch bản A1 bao gồm A1FI, A1B, A1T. Trong báo cáo này, IPCC khuyến cáo sử dụng các kịch bản phát thải được sắp xếp từ thấp đến cao là B1, A1T (thấp), B2, A1B (trung bình), A2, A1FI (cao) với các mức phát thải khí nhà kính trong thế kỷ 21 và dự tính mức tăng nhiệt độ trung bình toàn cầu. Tuy nhiên, tùy thuộc vào nhu cầu thực tiễn và khả năng tính toán của từng nước, IPCC cũng khuyến cáo lựa chọn các kịch bản phát thải phù hợp để xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu [25].

Trong kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam đã được công bố năm 2009, các kịch bản phát thải khí nhà kính được xây dựng ở mức thấp (B1), trung bình (B2) và cao (A2, A1FI), trong đó kịch bản trung bình B2 được khuyến nghị cho các Bộ, ngành và địa phương làm định hướng ban đầu để đánh giá tác động của biến đổi khí hậu, nước biển dâng và xây dựng kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu [3].



Hình 5. Phương pháp chi tiết hóa thống kê theo hàm chuyển

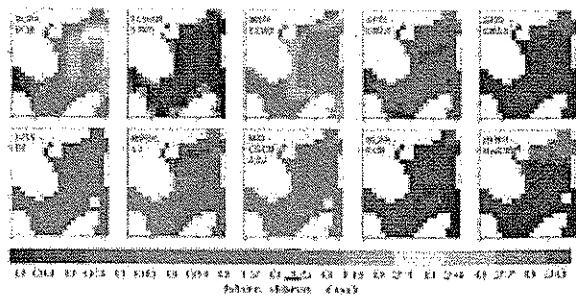


Hình 6. Kịch bản nước biển dâng trung bình toàn cầu (IMHEN, 2010)

**b. Lựa chọn phương pháp tính toán kịch bản nước biển dâng cho các khu vực ven biển Việt Nam**

Việc tính toán kịch bản nước biển dâng trong nghiên cứu này được dựa trên các cơ sở: 1) Mức độ tin cậy của kịch bản nước biển dâng toàn cầu; 2) Kế thừa kịch bản nước biển dâng năm 2009 của Bộ Tài nguyên Môi trường; 3) Độ chi tiết của kịch bản nước biển dâng; 4) Tính phù hợp địa phương; và 5) Tính đầy đủ của các kịch bản.

Phương pháp chi tiết hóa thống kê được áp dụng và có tham khảo các phương pháp khác. Phương pháp này dựa trên mối quan hệ giữa mực nước thực đo tại khu vực và mực nước toàn cầu tính toán từ các mô hình (Hình 5) Dựa trên cơ sở các kịch bản nước biển dâng của IPCC và các nghiên cứu khác, về tốc độ băng tan trong các công bố của IPCC và các tính toán từ mô hình MAGICC, kịch bản nước biển dâng trên quy mô toàn cầu được lựa chọn trong nghiên cứu này được đưa ra trong Hình 6. Kết quả được chiết xuất từ 10 hệ thống mô hình số trị toàn cầu (Hình 7) và các phương pháp tính kịch bản nước biển dâng khác như của mô hình SIMCLIM được sử dụng để tham khảo.



Hình 7. Mực nước biển dâng cuối thế kỷ XXI của các mô hình theo kịch bản trung bình

**c. Xác định các khu vực ven biển để tính toán kịch bản nước biển dâng**

Để tính toán tình hình nước biển dâng chi tiết cho các vùng ven biển, các khu vực ven biển được phân chia căn cứ vào xu thế biến đổi mực nước biển tại các trạm hải văn dọc bờ biển Việt Nam [8, 10]; biến đổi mực nước biển từ số liệu vệ tinh [21] và kịch bản nước biển dâng chiết xuất từ các mô hình số trị cho vùng ven biển Việt Nam.

Dải ven biển Việt Nam được chia thành 7 khu vực ven biển là: 1) Khu vực Bắc Vịnh Bắc Bộ từ Móng Cái đến Hòn Dấu; 2) Khu vực đồng bằng sông Hồng và bắc Trung bộ từ Hòn Dấu đến Đèo Ngang; 3) Khu vực Nam Vịnh Bắc Bộ từ Đèo Ngang đến đèo Hải Vân; 4) Khu vực phía Bắc Nam Trung Bộ từ Đèo Hải Vân đến Mũi Đại Lãnh; 5) Khu vực phía Nam Nam Trung Bộ, từ Mũi Đại Lãnh đến Mũi Kê Gà; 6) Khu vực Đông Nam Bộ từ Mũi Kê Gà đến Mũi

Cà Mau; 7) Khu vực biển Tây từ Mũi Cà Mau đến Hà Tiên. Kết quả phân chia này cũng tương đồng với một số nghiên cứu về phân vùng biển của các công trình khác [20].

**d. Kịch bản nước biển dâng cho các khu vực ven biển Việt Nam**

Kịch bản mực nước biển dâng cho các khu vực ven biển được tính toán theo mực nước dâng trung bình toàn cầu trong tương lai và mực nước dâng trong quá khứ theo phương trình tuyến tính. Các đánh giá cho thấy hệ số tương quan giữa mực nước từ các khu vực từ số liệu thực đo tại các trạm hải văn và số liệu vệ tinh với mực nước dâng toàn cầu có giá trị trung bình khoảng 0,6, trong đó hệ số tương quan cao nhất là 0,74, và thấp nhất là 0,47. Trên cơ sở đó, kết quả tính toán nước biển dâng cho các khu vực ven biển Việt Nam được đưa ra như sau:

**Bảng 1. Mực nước biển dâng theo kịch bản thấp**

Khu vực	Năm								
	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Móng Cái-Hòn Dấu	8	12	17	22	29	36	43	50	57
Hòn Dấu-Đèo Ngang	9	13	17	23	30	37	44	51	58
Đèo Ngang-Đèo Hải Vân	8	12	18	24	31	39	47	55	63
Đèo Hải Vân-Mũi Đại Lãnh	8	13	18	25	33	41	49	57	65
Mũi Đại Lãnh-Mũi Kê Gà	8	13	19	26	34	42	51	60	68
Mũi Kê Gà-Mũi Cà Mau	9	13	19	26	34	42	50	59	67
Mũi Cà Mau-Kiên Giang	10	15	21	28	37	45	54	63	72

- Theo kịch bản phát thải thấp (B1): Vào cuối thế kỷ 21, theo kịch bản thấp, nước biển dâng cao nhất ở vùng từ Cà Mau đến Kiên Giang (72 cm), thấp nhất ở vùng Móng Cái (57 cm); trung bình toàn Việt Nam là 64,2 cm.

**Bảng 2. Mực nước biển dâng theo kịch bản trung bình**

Khu vực	Năm								
	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Móng Cái-Hòn Dấu	8	12	17	24	31	38	47	55	64
Hòn Dấu-Đèo Ngang	9	13	18	25	32	39	48	56	65
Đèo Ngang-Đèo Hải Vân	8	13	19	26	33	42	51	61	71
Đèo Hải Vân-Mũi Đại Lãnh	9	13	19	26	35	44	53	63	74
Mũi Đại Lãnh-Mũi Kê Gà	8	13	20	27	36	45	56	66	77
Mũi Kê Gà-Mũi Cà Mau	9	14	20	27	36	45	55	65	76
Mũi Cà Mau-Kiên Giang	10	15	22	30	39	49	59	70	82

- Theo kịch bản phát thải trung bình (B2): Vào cuối thế kỷ 21, theo kịch bản thấp, nước biển dâng cao nhất ở vùng từ Cà Mau đến Kiên Giang (82 cm), thấp nhất ở vùng Móng Cái (64 cm); trung bình toàn Việt Nam là 72,6 cm.

**Bảng 3. Mực nước biển dâng theo kịch bản cao**

Khu vực	Năm								
	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Móng Cái-Hòn Dấu	8	13	19	26	35	46	58	71	85
Hòn Dấu-Đèo Ngang	9	14	19	27	36	47	59	72	86
Đèo Ngang-Đèo Hải Vân	8	13	20	28	39	51	64	79	94
Đèo Hải Vân-Mũi Đại Lãnh	9	14	21	29	40	53	67	82	97
Mũi Đại Lãnh-Mũi Kê Gà	9	14	21	30	42	55	70	86	102
Mũi Kê Gà-Mũi Cà Mau	9	14	21	30	41	54	69	84	100
Mũi Cà Mau-Kiên Giang	10	16	23	32	44	57	72	88	105

Theo kịch bản phát thải cao (A1FI): Vào cuối thế kỷ 21, theo kịch bản thấp, nước biển dâng cao nhất ở vùng từ Cà Mau đến Kiên Giang (105 cm), thấp nhất ở vùng Móng Cái (85 cm); trung bình toàn Việt Nam là 95,6 cm.

#### 4. Kết luận và kiến nghị

Phương pháp chi tiết hóa thống kê được áp dụng để tính toán các kịch bản nước biển dâng cho các khu vực ven biển Việt Nam. Nguồn số liệu mực nước đo đạc tại các trạm hải văn ven biển Việt Nam cập nhật đến năm 2010 được sử dụng để phân tích xu thế mực nước biển trong quá khứ và làm cơ sở để tính toán kịch bản nước biển dâng cho tương lai. Kết quả tính toán cho thấy kịch bản nước biển dâng tính tới năm 2100 có xu hướng phù hợp với xu hướng biến đổi của mực nước biển dâng trong lịch sử dọc theo dải ven biển Việt Nam.

Tuy nhiên, kịch bản nước biển dâng có tính bất

định rất cao, thực tế cho thấy các phương pháp tính khác nhau có thể cung cấp các kết quả tính toán về nước biển dâng với độ chênh lệch rất lớn. Trong các kịch bản về nước biển dâng cũng chỉ đề cập đến sự dâng của mực nước biển trung bình, chưa xét đến các yếu tố động lực khác như nước dâng do bão, gió mùa, triều, sóng, dòng chảy từ thượng nguồn... nghiên cứu này cũng không xem xét tới mức độ biến đổi, sụt lún địa chất cho các khu vực ven biển, một yếu tố tác động đáng kể tới mực nước biển đo đạc. Vì vậy trong các nghiên cứu đánh giá các tác động của nước biển dâng cần phải xét đến các yếu tố động lực và địa chất đã nêu trên.

#### Tài liệu tham khảo

1. Aslak Grinsted, J. C. Moore & S. Jevrejeva, *Reconstructing sea level from paleo and projected temperatures 2000 to 2100 AD*, 2009;
2. Bộ Tài nguyên môi trường, *Báo cáo về các thông tin liên quan đến biến đổi khí hậu và nước biển dâng*, 2007;
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường, *Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*, 2009;
4. Bộ Tài nguyên và Môi trường, *Thông báo đầu tiên của Việt Nam cho công ước khung của Liên hợp quốc về Biến đổi khí hậu*, 2003;
5. Cazenave, A., and R. S. Nerem, "Present-day sea level change: Observations and causes", *Rev. Geophys.*, 42, RG3001, 2004;
6. Church, J.A., Gregory, J.M., Huybrechts, P., Kuhn, M., Lambeck, K., Nhuan, M.T., Qin, D., Woodworth, P.L., "Changes in sea level", *Climate Change 2001. The Scientific Basis*. Cambridge University Press, Cambridge, 2001;
7. Dan Cayan và cộng sự, *Climate Change scenarios and sea level rise estimates for the California 2008, Climate Change scenarios assessment, California Climate Change Center*, 2009;

8. Đinh Văn Ưu, Đánh giá biến động mực nước biển cực trị do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu phục vụ chiến lược kinh tế biển, Báo cáo tổng kết Chương trình KHCN cấp Nhà nước KC 09/06-10;
9. Ho, C.R., Zheng, Q., Soong, Y.S., Kou, N.J., Hu, J.H., 2000. Seasonal variability of sea surface height in the South China Sea observed with TOPEX/POSEIDON altimeter data. *J. Geophys. Res.* 105 (6), 13981–13990;
10. Hoàng Trung Thành, Phạm Văn Huấn (2010), Tình hình dao động dâng rút của mực nước biển ven bờ Việt Nam. *Tạp chí Biển Việt Nam*, số 3/2010;
11. <http://tidesandcurrents.noaa.gov>;
12. <http://www.cgd.ucar.edu/cas/wigley/magicc/index.html>;
13. <http://www.simclim.com>;
14. <http://www.avisio.oceanobs.com>;
15. Jame G. Titus, *The probability of sea level rise*, 1998;
16. Jianjun Yin và cộng sự, *Sea level rise due to global warming poses threat to New York City*, 2009;
17. Joanne R. Potter and Michael J. Savonis, "Impacts of Climate Change and Variability on Transportation Systems and Infrastructure: Gulf Coast Study, Phase I", 2008;
18. Krabill, W, E. Hanna, P. Huybrechts, W. Abdalati, J. Cappelen, B. Csatho, E. Frederick, S. Manizade, C. Martin, J. Sonntag, R. Swift, R. Thomas, and J. Yunge, "Greenland Ice Sheet: increased coastal thinning", *Geophysical Research Letters*, 2004;
19. Liu, Q., Jia, Y., Wang, X., Yang, H., 2001. On the annual cycle characteristics of the sea surface height in the South China Sea. *Adv. Atmos. Sci.* 18, 613–622;
20. Chương trình biển KHCN – 06, *Chuyên khảo biển Đông*, tr 505-521;
21. Nguyễn Xuân Hiến, Trần Thục, Lê Quốc Huy, Nghiên cứu xu thế biến đổi mực nước biển khu vực biển Đông và vùng ven bờ Việt Nam từ số liệu vệ tinh, *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, số 592, 4/2010.
22. Shaw, P.T., Chao, S.Y., Fu, L.L., 1999. Sea surface height variations in the South China Sea from satellite altimetry. *Oceanol. Acta* 22 (1), 1–17.
23. Stefan Rahmstorf, *A Semi-Empirical Approach to Projecting Future Sea-Level Rise*, Report, 2006;
24. *UK Climate Projections science report, Marine and coastal projections*, 2009
25. *The Intergovernmental Panel on Climate Change, Fourth Assessment Report*, 2007.
26. Thomas W. Doyle, Richard H. Day, and Thomas C. Michot, *Development of Sea Level Rise Scenarios for Climate Change Assessments of the Mekong Delta*, Vietnam, 2010;
27. Xuhua Cheng, Yiquan Qi, Wen Zhou, Trends of sea level variations in the Indo-Pacific warm pool, *Global and Planetary Change* 63 (2008) 57–66.



# ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN CÂN BẰNG NƯỚC HỆ THỐNG LƯU VỰC SÔNG ĐỒNG NAI

TS. Trần Hồng Thái

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

**V**iệt Nam là một trong năm nước sẽ chịu ảnh hưởng nghiêm trọng của biến đổi khí hậu (BĐKH). Bên cạnh đó, sự phát triển kinh tế xã hội mạnh mẽ cũng góp phần làm nhu cầu sử dụng nước tăng nhanh dẫn đến tình trạng khan hiếm nguồn nước và sự xung đột sử dụng nước giữa các ngành. Vì vậy việc đánh giá tác động của BĐKH lên cân bằng nước là một vấn đề hết sức cấp thiết. Hiện nay, việc đánh giá tác động của BĐKH lên cân bằng nước đã được thực hiện tại nhiều nước trên thế giới. Tại Việt Nam các kịch bản A2, B1 và B2 đã được phân tích lựa chọn là những kịch bản phù hợp nhất. Trong phạm vi bài báo này, các kết quả cân bằng nước được tính toán trên cơ sở sử dụng kết hợp giữa nhu cầu sử dụng nước và dòng chảy đến theo 3 kịch bản BĐKH trên.

Nghiên cứu đã tính toán cân bằng nước cho lưu vực sông Đồng Nai. Vùng nghiên cứu bao gồm 1 trong hai khu vực phát triển kinh tế lớn nhất Việt Nam: vùng kinh tế trọng điểm phía Nam. Điều này khiến cho tình hình phát triển kinh tế xã hội trong khu vực nghiên cứu hết sức phức tạp. Trong phạm vi bài báo, mô hình MIKE BASIN được sử dụng tính toán cân bằng nước với mục đích đưa ra bức tranh tổng thể về tình hình khai thác, sử dụng và nhận dạng ra những khu vực thiếu nước trong vùng theo các kịch bản BĐKH.

## 1. Mở đầu

Lưu vực sông Đồng Nai là lưu vực lớn thứ 3 ở Việt Nam. Đây là khu vực tập trung nhiều khu công nghiệp và khu đô thị lớn, tại đây các hoạt động phát triển kinh tế xã hội diễn ra rất mạnh mẽ. Do đó, yêu cầu về nước cho các ngành dùng nước trong khu vực là rất lớn. Những năm gần đây, do nhu cầu dùng nước ngày càng gia tăng dẫn đến những mâu thuẫn giữa các ngành sử dụng nước, đặc biệt là giữa nước dùng cho tưới và phát điện... đã và đang xảy ra. Trong tương lai, với tốc độ phát triển KTXH như hiện nay nếu không có một giải pháp sử dụng và bảo vệ TNN hiệu quả thì những mâu thuẫn này sẽ ngày càng trở nên gay gắt hơn và dẫn đến nguy cơ suy thoái và cạn kiệt nguồn nước. Đặc biệt là dưới tác động của BĐKH thì vấn đề thiếu nước sẽ diễn ra vô cùng phức tạp. Trước yêu cầu thực tiễn trên, cần thiết phải có những nghiên cứu cụ thể nhằm đưa ra những giải pháp hiệu quả trong quản lý tổng hợp TNN. Trong nghiên cứu này chúng tôi đã lựa chọn

và sử dụng phương pháp mô hình toán cụ thể là mô hình MIKE BASIN để tính cân bằng nước hệ thống cho khu vực nghiên cứu, qua đó đánh giá được tác động của BĐKH tới cân bằng nước trên lưu vực sông Đồng Nai.

## 2. Giới thiệu về khu vực nghiên cứu

Lưu vực sông Đồng Nai nằm ở miền Nam Việt Nam với diện tích 37.400 km<sup>2</sup>, gồm 8 tỉnh Lâm Đồng, Bình Phước, Bình Dương, Tây Ninh, Đồng Nai, TP. Hồ Chí Minh và một phần tỉnh Dak Nông, Long An. Sông Đồng Nai trải dài trên 550 km từ cao nguyên LangBian khí hậu ôn đới đến cửa Soài Rạp, có tổng lượng nước hàng năm là 35 tỷ m<sup>3</sup> nước. Hiện trên lưu vực sông Đồng Nai có 7 nhà máy thủy điện đang hoạt động với tổng công suất lắp máy là 1300MW.

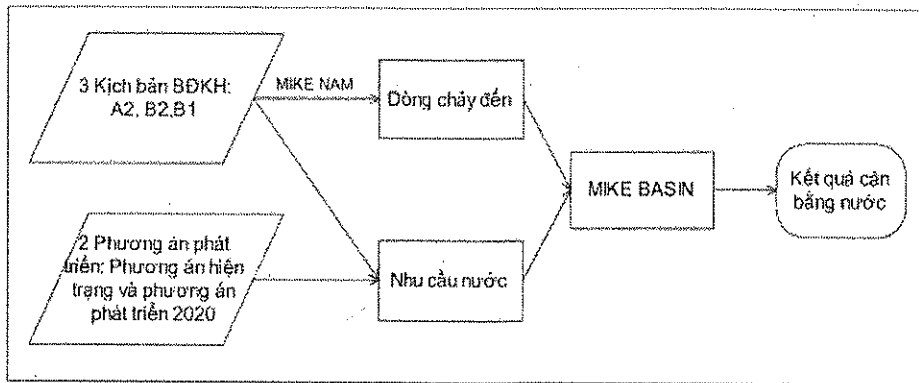
## 3. Phương pháp nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, bài báo sử dụng 2 phương pháp:

## Nghiên cứu & Trao đổi

- (i) Phương pháp tổng hợp, phân tích tài liệu, số liệu
- (ii) Phương pháp mô hình toán

Mô hình cân bằng nước MIKE BASIN được sử dụng để tính toán cân bằng nước và sản lượng điện cho khu vực nghiên cứu.

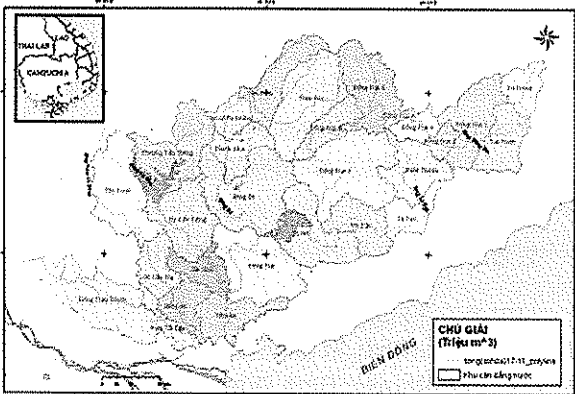


Hình 1. Sơ đồ hóa quá trình tính CBN

### 4. Áp dụng mô hình MIKE BASIN tính toán cân bằng nước cho lưu vực sông Đồng Nai

#### a. Sơ đồ tính toán

Dựa trên sự tổng hợp các yếu tố: các công trình, địa giới hành chính, bản đồ địa hình, lưu vực sông Đồng Nai được chia làm 28 khu cân bằng nước.



Hình 2. Phân vùng cân bằng nước

#### b. Số liệu đầu vào

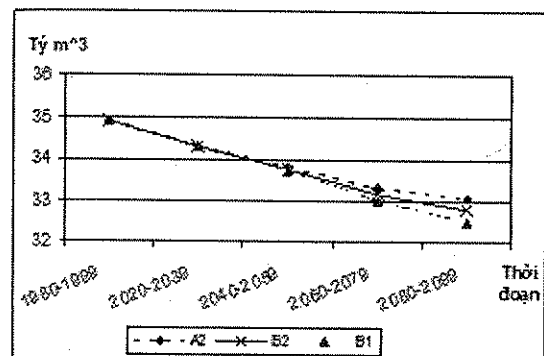
##### 1) Lượng nước đến

Lượng nước đến trên lưu vực sông Đồng Nai được tính toán, tổng hợp và mô phỏng từ năm 1980 đến năm 2100, trong đó chia làm 5 giai đoạn: Giai đoạn 1980 – 2000 (hiện trạng); Giai đoạn 2020 – 2039; Giai đoạn 2040 – 2059; Giai đoạn 2060 – 2079; Giai đoạn 2080 – 2099

Báo cáo đã sử dụng mô hình MIKE NAM để tính

toán dòng chảy đến lưu vực nghiên cứu theo 3 kịch bản biến đổi khí hậu A2, B1, B2 [1].

Kết quả tính toán cho thấy dòng chảy đến theo cả 3 kịch bản đều giảm đi. Nguyên nhân là do theo 3 kịch bản thì đến năm 2100 nhiệt độ trong vùng tăng khoảng 2°C. Điều này dẫn đến việc lượng bốc hơi tăng nhanh. Tuy nhiên lượng mưa mùa kiệt lại giảm, lượng mưa mùa mưa lại tăng rất ít (1%) [1]. Điều này là nguyên nhân gây ra việc dòng chảy trên lưu vực theo các kịch bản BĐKH bị giảm



Hình 3. Tổng lượng nước đến theo kịch bản BĐKH

##### 2) Nhu cầu nước

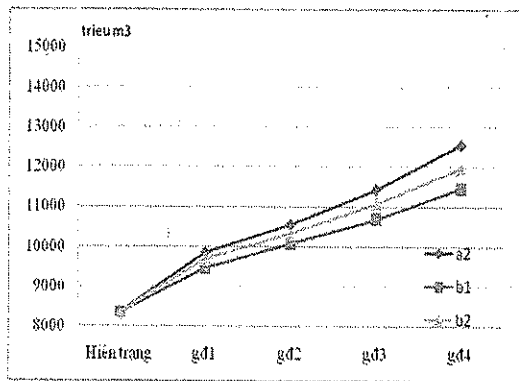
Số liệu về nhu cầu nước trong mô hình bao gồm số liệu về nhu cầu nước cho công nghiệp, nông nghiệp, chăn nuôi, thủy sản, sinh hoạt, và nhu cầu khác (công cộng, du lịch và dịch vụ).

Số liệu nhu cầu nước được chia ra tính làm 2 phương án: phương án phát triển hiện trạng, được tính theo năm hiện trạng (200); và phương án phát triển, phương án này được tính theo quy hoạch phát triển kinh tế xã hội đến năm 2020.

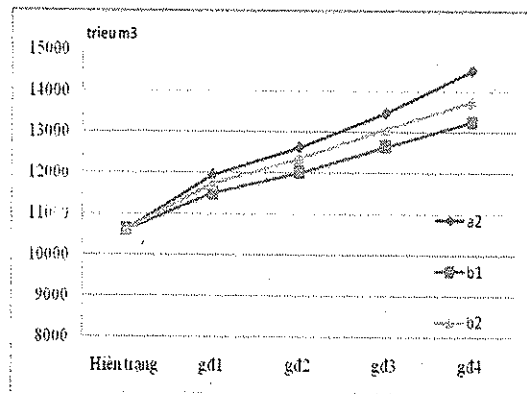
- Phương án phát triển hiện trạng: theo phương án này nhu cầu nước cho các ngành được tính theo tình hình phát triển kinh tế xã hội năm 2000.

- Phương án phát triển: với phương án này thì nhu cầu nước cho các ngành được tính theo quy hoạch phát triển kinh tế xã hội đến năm 2020.

- Mỗi phương án trong hai phương án trên được



(a) Hiện trạng



(b) 2020

Hình 4. Xu thế biến động nhu cầu nước theo từng giai đoạn

### 3) Các công trình thủy lợi

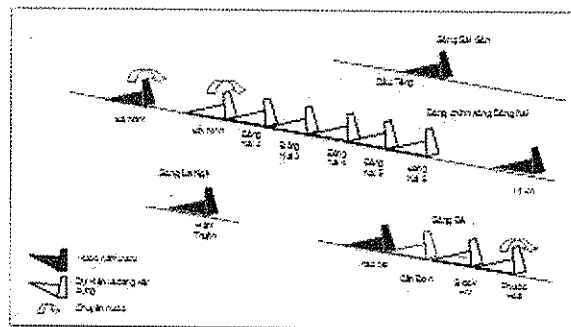
Các công trình được mô phỏng trong mô hình MIKE BASIN chủ yếu là các hồ chứa và các công trình thủy điện. Các công trình được mô phỏng với các thông số kỹ thuật gồm: số liệu đặc trưng hồ (Z~F~V); mực nước hồ; công suất của nhà máy thủy điện; diễn biến mực nước hồ; các quy trình vận hành hồ v.v.

Năm hiện trạng có 5 hồ được mô phỏng trong mô hình là : Hồ Trị An, Dầu Tiếng, Thác Mơ, Hàm Thuận, Đa Nhim. Trong đó có 4 hồ là hồ thủy điện

Trong giai đoạn tương lai có thêm 9 hồ nữa được đưa vào hoạt động: 6 hồ trên hệ thống sông chính Đồng Nai, 3 hồ trên hệ thống sông Bé. Trừ công trình thủy lợi phục hòa thì 8 hồ chứa còn lại đều là hồ thủy điện.

tính cho giai đoạn hiện trạng và giai đoạn 2020 – 2100 theo 3 kịch bản B1, B2 và A2 với giả thiết là nhu cầu nước cho công nghiệp, sinh hoạt, thủy sản, nhu cầu khác và diện tích đất nông nghiệp, cơ cấu cây trồng không đổi.

Với mỗi phương án phát triển hiện trạng và phương án phát triển, nhu cầu nước cho nông nghiệp được tính cho 20 năm hiện trạng từ năm 1980 đến năm 2000 và cho chuỗi 80 năm từ năm 2020 đến năm 2100 với giả thiết diện tích nông nghiệp và cơ cấu cây trồng không đổi, chỉ có lượng mưa và bốc hơi là thay đổi.



Hình 5. Các hồ chứa trên lưu vực sông Đồng Nai  
c. Xây dựng phương án tính toán cân bằng nước

Để đưa ra các giải pháp quản lý bảo vệ và phát triển hợp lý tài nguyên nước, nghiên cứu đã xây dựng các phương án tính toán CBN hệ thống cho vùng trên cơ sở (i) các quy hoạch, chiến lược phát triển KTXH của vùng, của từng địa phương và từng ngành; (ii) các kịch bản BĐKH. Các tiêu chí chính

## Nghiên cứu & Trao đổi

được xem xét trong việc xây dựng phương án bao gồm: (i) dòng chảy đến; (ii) nhu cầu sử dụng nước; (iii) hệ thống công trình. Các phương án tính toán

CBN cho lưu vực sông Đồng Nai được trình bày ở bảng 1.

**Bảng 1. Các phương án tính toán cân bằng nước**

Phương án phát triển	Kịch bản BĐKH	Hệ thống công trình thủy lợi	Nhu cầu nước	Dòng chảy đến
Phương án phát triển hiện trạng	A2	- Hiện trạng: 5 hồ chứa hoạt động - Tương Lai: thêm 9 hồ ði vào vận hành	Hiện trạng - A2	A2
	B2		Hiện trạng - B2	B2
	B1		Hiện trạng - B1	B1
Phương án phát triển 2020	A2		PT 2020 - A2	A2
	B2		PT 2020 - B2	B2
	B1		PT 2020 - B1	B1

### 5. Kết quả tính toán

#### a. Kết quả cân bằng nước

Kết quả tính toán cho thấy lượng nước thiếu trên toàn vùng ngày càng tăng mạnh. Theo cả 3 kịch bản

BĐKH và 2 phương án phát triển. Lượng nước thiếu tăng lên từ khoảng 13 triệu m<sup>3</sup>/năm đến khoảng 220 triệu m<sup>3</sup>/năm. Lượng nước thiếu tính theo kịch bản A2 là nhiều nhất, tiếp đó là B2 và ít nhất là B1.

**Bảng 2. Tổng lượng nước thiếu trung bình các giai đoạn- phương án hiện trạng (đơn vị: 106 m<sup>3</sup>/năm)**

Thời đoạn	B2	B1	A2
1980 - 1999	13,2	13,2	13,2
2020 - 2039	42,4	41,0	44,8
2040 - 2059	65,3	63,3	67,7
2060 - 2079	105,3	101,6	107,9
2080 - 2099	168,1	160,3	175,3

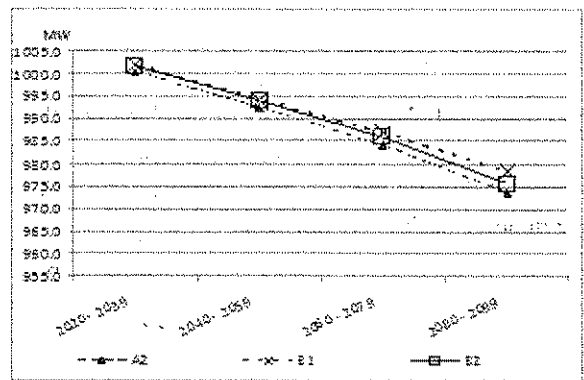
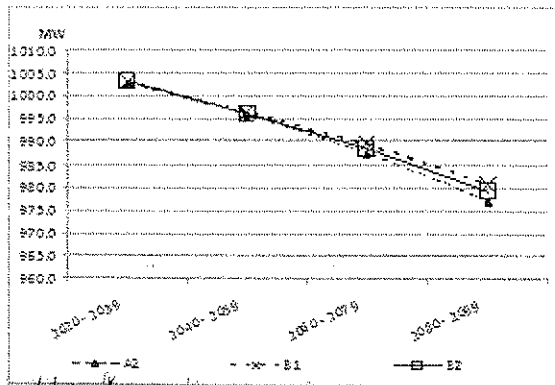
**Bảng 3. Tổng lượng nước thiếu trung bình các giai đoạn- phương án phát triển 2020 (đơn vị: 106 m<sup>3</sup>/năm)**

Thời đoạn	B2	B1	A2
1980 - 1999	19,9	19,9	19,9
2020 - 2039	48,5	45,9	53,3
2040 - 2059	75,2	67,2	81,1
2060 - 2079	124,0	106,5	136,9
2080 - 2099	197,1	170,7	220,0

#### b. Sản lượng điện

Kết quả từ mô hình cho thấy sản lượng điện của các công trình thủy điện đều giảm xuống theo cả ba

kịch bản BĐKH. Trong đó sản lượng điện tính theo kịch bản A2 là giảm nhiều nhất, kế tiếp là B2 và giảm ít nhất là B1.



**Hình 6. Tổng sản lượng điện trung bình năm các giai đoạn theo kịch bản BĐKH.**

Hiện tượng sản lượng điện bị thiếu diễn ra trên tất cả các công trình thủy điện trên lưu vực. Nguyên nhân dẫn đến việc sản lượng điện giảm là do lượng nước đến trong cả mùa mưa lẫn mùa khô đều bị giảm. Thêm vào đó nhu cầu nước lại ngày một gia tăng, do đó mặc dù đã tích đủ nước nhưng lượng nước trong hồ vẫn không đủ cung cấp cho tất cả các ngành dùng nước, việc này đã dẫn đến tình trạng lượng nước thiếu hụt gia tăng, và sản lượng điện bị giảm. Tuy nhiên sản lượng điện bị giảm không đáng kể.

### **6. Kết luận**

1. Dưới tác động của BĐKH dẫn đến tình trạng lượng nước đến trên lưu vực sông Đồng Nai bị giảm trong cả mùa mưa lẫn mùa khô, điều này dẫn đến tình trạng thiếu nước trên lưu vực ngày càng gia gia tăng. Nhiệt độ tăng cao, lượng mưa tăng rất ít (1%) khiến cho nhu cầu nước ngày càng lớn hơn.

2. Lượng nước thiếu hụt ngày càng gia tăng

So với giai đoạn hiện trạng thì lượng nước thiếu hụt tại giai đoạn 2080-2099 tăng thêm khoảng 150 – 200 triệu m<sup>3</sup>/năm, đặc biệt là vào cuối mùa khô. Bên cạnh nguyên nhân khách quan là do BĐKH thì vẫn còn nguyên nhân chủ quan: Nông nghiệp là ngành dùng nước lớn nhất nhưng vẫn duy trì kỹ thuật lạc hậu với các biện pháp công trình và mức tưới rất tốn kém nước. Do đó việc thay đổi kỹ thuật, nâng cao ý thức tiết kiệm nước của người dân sẽ hạn chế được rất nhiều tình trạng thiếu nước.

3. Sản lượng điện bị giảm do 2 nguyên nhân chính: (1) dưới tác động của BĐKH dẫn tới sự suy giảm nguồn nước trên lưu vực; (2) Mô hình mô phỏng CBN cho 100 năm, nhưng các quá trình vận hành hồ là của năm đại biểu, do đó việc vận hành hồ chưa được thật sự tối ưu. Tuy nhiên hiện tượng sản lượng điện bị giảm sút là hoàn toàn có thể xảy ra. Do đó cần phải có các quy trình vận hành hồ và phân phối nguồn nước giữa các ngành thật hợp lý.

### **Tài liệu tham khảo**

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, Hà Nội, 2009 – *Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*.
2. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, Hà Nội, 2008, *Báo cáo tổng kết Dự án quy hoạch tài nguyên nước vùng kinh tế trọng điểm phía Nam*.
3. Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam, 2008, *Báo cáo tổng kết Quy hoạch tài nguyên nước lưu vực sông Đồng Nai*.
4. Báo cáo ngành điện 2006.
5. Viện Khí tượng Thủy văn, 1985, *Đặc trưng hình thái lưu vực sông Việt Nam*.
6. Đào Xuân Học, *Water resources and sustainable use of water resources in Dong Nai river basin*.

## **PHƯƠNG PHÁP ỨNG DỤNG THÔNG TIN KHÍ HẬU VÀ DỰ BÁO KHÍ HẬU PHỤC VỤ SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP Ở VIỆT NAM**

**TS. Nguyễn Văn Thắng, PGS.TS. Trần Thực**  
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

**V**iệc xây dựng quy trình vận hành cắt lũ 4 hồ chứa lớn trên sông Hồng liên quan chặt chẽ đến phân kỳ lũ. Với số lượng hồ chứa trong quy trình vận hành liên hồ tăng lên, chuỗi số liệu đo đạc dài hơn cùng với quy chuẩn mới của Quốc gia về dự báo lũ đòi hỏi phải nghiên cứu phân kỳ lũ một cách đầy đủ và toàn diện hơn. Kết quả phân kỳ lũ tại trạm Sơn Tây và một số trạm khác cho thấy kỳ lũ cần có sự điều chỉnh lại cho phù hợp với yêu cầu thực tế. Kỳ lũ được điều chỉnh lại đã sử dụng cho việc xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa Sơn La, Hòa Bình, Tuyên Quang Thác Bà trong mùa lũ hàng năm và được phê duyệt vào ngày 10/02/2011.

### **1. Mở đầu**

Một lưu vực sông rất lớn, chịu chi phối của một dạng hoàn lưu khí quyển chủ đạo dẫn đến lũ trên lưu vực có tính phân kỳ khá rõ nét. Lưu vực sông như một tấm lọc khổng lồ lọc bớt đi những dao động có tần số cao để lại dao động tần số thấp có chu kỳ khá ổn định. Đây chính là các kỳ lũ hàng năm để lại dấu ấn tại các trạm thủy văn thông qua tài liệu đo đạc phát hiện được.

Phụ thuộc vào hoạt động của gió mùa Tây Nam và áp thấp nhiệt đới Bắc Ấn Độ Dương, cũng như ảnh hưởng của dải hội tụ nhiệt đới và cao áp Thái Bình Dương, lũ trên lưu vực sông Hồng cũng có tính phân kỳ rõ. Đối với sông Hồng, lũ lớn nhất và đặc biệt lớn thường xảy ra vào tháng 8. Các trận lũ xảy ra vào tháng 7 và tháng 9 có qui mô nhỏ hơn.

Phân kỳ lũ sông Hồng đã được các tác giả TS. Nguyễn Lại (ĐHTL), GS. TS. Trịnh Quang Hòa, TS. Hoàng Minh Tuyển ... nghiên cứu trước đây. Đây là tiền đề để xây dựng biểu đồ điều phối hệ thống hồ cắt lũ hàng năm sau này cho quy trình vận hành hồ Hòa Bình, Thác Bà, Tuyên Quang.

Trong quá trình nghiên cứu quy trình vận hành 3 hồ cắt lũ, GS Trịnh Quang Hòa cùng TS. Hoàng Minh Tuyển và nhiều nhà nghiên cứu khác đã tính toán phân kỳ lũ chi tiết cho sông Hồng tại Sơn Tây. Số liệu thống kê từ 1958-2005, mỗi năm chọn một

con lũ lớn nhất. Thời kỳ lũ được phân chia như sau:

1. Thời kỳ lũ sớm: từ 15 tháng 6 đến 15 tháng 7.
2. Thời kỳ lũ chính vụ: từ 16 tháng 7 đến 25 tháng 8.
3. Thời kỳ lũ muộn: từ 26 tháng 8 đến 15 tháng 9.

Tuy nhiên, trong quy trình vận hành cắt lũ của 4 hồ: Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà và Tuyên Quang, chúng tôi cập nhật tài liệu đến năm 2008, phân tích kỹ hơn và tính thêm cho các trạm phía trên, ngoài mục đích phục vụ việc xây dựng quy trình cắt lũ cho hạ du còn là cung cấp cơ sở khoa học cho việc quyết định thời điểm tích nước vào hồ.

### **2. Phương pháp phân tích, lựa chọn tiêu chí phân kỳ lũ**

#### **a. Phân cấp lũ.**

Với nghiên cứu quy luật hình thành lũ lớn trên hệ thống sông Hồng, việc phân kỳ lũ được dựa trên cơ sở số liệu lũ, phân tách lũ ra các thời kỳ: sớm, chính vụ, muộn. Vấn đề ở đây là phân cấp lũ ra sao. Ở đây chúng tôi dựa vào một số cơ sở sau để phân cấp lũ:

- 1) Theo các mức báo động, thì lũ xuất hiện trên lưu vực có ảnh hưởng tới hạ du khi lũ gây mực nước ở Hà Nội bắt đầu vượt qua báo động I ( $Z=9.5m$ ) tương đương lưu lượng tại Sơn Tây

khoảng 12.000 m<sup>3</sup>/s. Dưới mức này được xem như là lũ nhỏ. Khi lũ vượt quá báo động 3 tại Hà Nội (Z=11.5m) được xem là lũ lớn, có thể gây nguy hiểm cho hạ du, tương ứng lưu lượng tại Sơn Tây khoảng 20.000 m<sup>3</sup>/s.

2) Theo quyết định số 18/2008/QĐ-BTNMT ngày 31/12/2008- Ban hành quy chuẩn Quốc gia về dự báo lũ của bộ Tài nguyên và Môi trường (TNMT).

- Lũ rất nhỏ:  $H_{max} < H_{maxP90\%}$
- Lũ Nhỏ:  $H_{maxP90\%} \leq H_{max} < H_{maxP70\%}$
- Lũ Trung Bình:  $H_{maxP70\%} \leq H_{max} < H_{maxP30\%}$
- Lũ Lớn:  $H_{maxP30\%} \leq H_{max} < H_{maxP10\%}$

• Lũ rất lớn:  $H_{max} \geq H_{maxP10\%}$

3) Tham khảo thêm Quy phạm dự báo lũ năm 94 TCN 7 – 91 do Tổng cục KTTV ban hành.

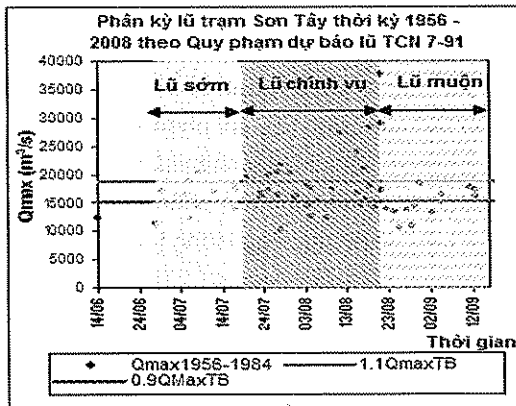
- Lũ lớn  $H_{max} > 1,1H_{maxTB}$
- Lũ Trung Bình:  $0,9H_{maxTB} < H_{max} < 1,1H_{maxTB}$
- Lũ nhỏ:  $Lũ\ nhỏ\ H_{max} < 0,9H_{maxTB}$

Để thuận tiện cho việc tính toán vận hành hồ chứa cát lũ chúng tôi thay thế mực nước bằng lưu lượng. Qua kiểm tra, thay thế mực nước bằng lưu lượng không đưa đến sai khác về phân cấp lũ. Bảng 1 đưa ra tính toán Q<sub>max</sub> tại Sơn tây theo các chỉ tiêu trên.

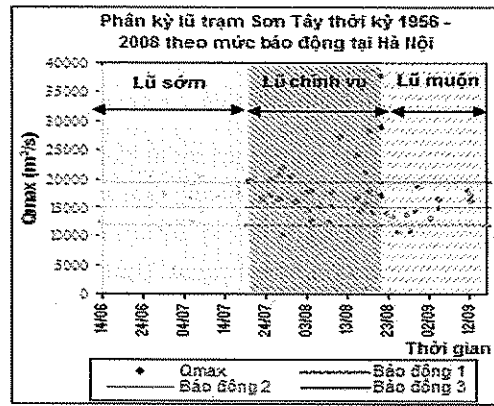
**Bảng 1. Lưu lượng lớn nhất tại Sơn tây theo các mức**

Theo cấp báo động tại Hà Nội			Theo Quyết định 18/2008/QĐ-BTNMT				Quy phạm dự báo lũ năm 94 TCN 7 – 91, Tổng cục KTTV	
Báo động I	Báo động II	Báo động III	Lũ rất lớn (p10%)	Lũ lớn (p30%)	Lũ nhỏ (p70%)	Lũ rất nhỏ (p90%)	Lũ lớn 1,1.Q <sub>max</sub> TB	Lũ nhỏ 0,9.Q <sub>max</sub> TB
12000	15000	19500	23400	18500	13900	12600	18800	15360

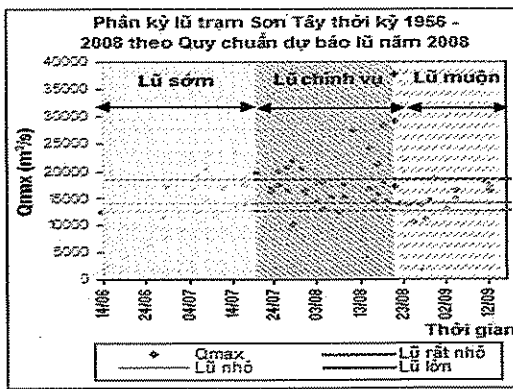
**c. Số liệu tính toán và phân kỳ lũ**



(a)



(b)



(c)

**Hình 1. (a,b,c) Minh họa phân kỳ lũ trạm Sơn Tây**

Các trạm được thu thập số liệu lũ để phân tích lựa chọn giá trị đỉnh lũ cũng như thời gian xuất hiện từ 1956 đến 2008. Trên sông Đà, do trạm Hòa Bình dòng chảy bị điều tiết của hồ Hòa Bình nên trạm Tạ Bú được lựa chọn thay thế và đại diện cho lũ vào hồ Sơn La. Trạm Yên Bái đại diện cho sông Thao; trạm Chiêm Hóa đại diện cho sông Gâm, xem như là lũ xuất hiện tại thủy điện Tuyên Quang và trạm

## Nghiên cứu & Trao đổi

Tuyên Quang đại diện cho sông Lô. Ở hạ lưu, vẫn lấy lưu lượng trạm Sơn Tây được khôi phục làm trạm đại biểu cho lũ xuất hiện trên toàn hệ thống sông Hồng.

Mỗi năm chọn một đỉnh lũ lớn nhất. Để tăng số lượng trận lũ được lựa chọn, chúng tôi chọn thêm các con lũ độc lập có đỉnh lớn hơn giá trị  $Q_{max}$  trung

bình. Số liệu lũ được khôi phục tại các trạm chịu ảnh hưởng điều tiết của hồ.

Căn cứ vào chỉ tiêu phân cấp lũ và chỉ tiêu phân kỳ lũ, kết quả tính toán, xác định phân kỳ lũ tại Sơn Tây trên sông Hồng cho các tiêu chí như hình 1, bảng 2.

**Bảng 2. Kết quả phân kỳ lũ tại Sơn Tây theo các tiêu chí**

Tiêu chí	Lũ sớm	Lũ chính vụ	Lũ muộn
1. Cấp báo động lũ	15/6-19/7	20/7-21/8	22/8-15/9
2. Quy chuẩn Quốc gia về dự báo lũ năm 2008, QĐ 18/2008/QĐ-BTNMT	15/6-19/7	20/7-21/8	22/8-15/9
3. Quy phạm dự báo lũ năm 94 TCN 7-91	29/6-19/7	20/7-21/8	22/8-15/9
Thời kỳ lũ trong quy trình 3 hồ	15/6-15/7	16/7-25/8	26/8-15/9

### 3. Nhận xét

Thời kỳ Lũ chính vụ theo cả 3 tiêu chí đều giống nhau. Nhận xét

Thời kỳ Lũ chính vụ theo cả 3 tiêu chí đều giống nhau

Phân kỳ lũ theo tiêu chí 1 và 2 tương đồng nhau

Tại Sơn Tây, so sánh thời kỳ lũ trong bản quy trình 3 hồ, thời gian và độ dài các thời kỳ lũ có thay đổi. Thời gian bắt đầu thời kỳ lũ sớm không đổi nhưng kết thúc muộn hơn 4 ngày. Thời kỳ lũ chính vụ rút ngắn hơn 8 ngày, có nghĩa thời gian giữ mực

nước trước lũ thấp ngắn lại, điều này rất có lợi cho phát điện. Thời kỳ lũ muộn kết thúc sớm hơn 3 ngày, lưu ý có thể tích nước cho các hồ sớm hơn.

### 4. Đề xuất

Một số trạm tuyến trên không có cấp báo động lũ và để phù hợp với đặc tính của lũ từng trạm, đề nghị chọn tiêu chí 2 làm tiêu chí phân kỳ lũ chung. Đây là tiêu chí dựa trên chỉ tiêu phân cấp lũ mới nhất do Bộ TNMT ban hành. Kết quả phân kỳ lũ cho các trạm khác trên hệ thống sông Hồng tổng hợp trong bảng 3.

**Bảng 3. Kết quả phân kỳ lũ trên các trạm trên sông Đà, Thao, Gâm theo Chuẩn Quốc gia về dự báo lũ năm 2008**

Trạm	Sông	Lũ sớm	Lũ chính vụ	Lũ muộn
Tạ Bú	Đà	17/6-7/7	8/7-18/8	19/8/9
Yên Bái	Thao	4/6-19/7	20/7-7/9	8/9-27/10
Chiêm Hóa	Gâm	3/6-19/7	20/7-30/8	31/8-6/10

Qua số liệu thống kê cho thấy, kỳ lũ tại các trạm trên các sông nhánh không ổn định, rõ ràng như tại trạm Sơn Tây. Tuy nhiên, lũ trên sông Đà tại Tạ Bú thể hiện các thời kỳ khá rõ nét và đồng bộ với Sơn Tây. Trên sông Thao (tại Yên Bái), sông Lô (tại

Chiêm Hóa), phân kỳ lũ không rõ, lũ lớn có khả năng xuất hiện cả vào tháng 6. Điều này cho thấy tác động của bão ảnh hưởng sự xuất hiện lũ lớn và vai trò điều tiết của lưu vực là không lớn.



## **5. Kết luận**

Từ số liệu đo đạc trên 50 năm tại các trạm thủy văn, phân kỳ lũ theo 3 tiêu chí rút ra một số kết luận sau:

Việc phân kỳ lũ chỉ phù hợp với lưu vực có cùng hoàn lưu khí quyển hình thành lũ lớn.

Diện tích lưu vực phải rất lớn để lọc những dao động nhỏ của lũ, bảo đảm tính ổn định của các thời kỳ lũ

Đề nghị sử dụng tiêu chí phân kỳ lũ theo Quy chuẩn Quốc gia về dự báo lũ của bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành năm 2008 (QĐ 18/2008/QĐ-BTNMT) để phân kỳ lũ.

Theo tiêu chí đề nghị, tại Sơn Tây, so sánh thời kỳ lũ trước đây, thời gian và độ dài các thời kỳ lũ có thay đổi.

Đề nghị lấy thời kỳ lũ tại Sơn Tây làm cơ sở để xây dựng quy trình điều phối liên hồ.

## **Tài liệu tham khảo**

1. Quyết định thủ tướng chính phủ số 198/QĐ-TTg ngày 10/2/1011 về việc ban hành quy trình vận hành liên hồ chứa Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà, Tuyên Quang trong mùa lũ hàng năm.
2. Hoàng Minh Tuyển và nnk, Báo cáo phân kỳ lũ và xây dựng kịch bản lũ phục vụ xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà, Tuyên Quang trong mùa lũ hàng năm, 10/2010
3. Quốc gia về dự báo lũ của bộ Tài nguyên và Môi trường, 2008
4. Trịnh Quang Hoà, NNK, Nghiên cứu xây dựng công nghệ nhận dạng lũ thượng lưu sông Hồng phục vụ việc điều hành Hồ chứa Hoà Bình chống lũ hạ du. Đề tài nghiên cứu khoa học cấp nhà nước. Bộ NN và PTNT, Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội, 7-1997
5. Nguyễn Lại, Cơ sở lý thuyết của kỳ dòng chảy sông ngòi gió mùa nhiệt đới Đông Á, Tuyển tập hội nghị khoa học lần thứ VIII, Đại học Thủy lợi, 1984.

## **MẠNG LƯỚI QUAN TRẮC KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN BIỂN VỚI CHIẾN LƯỢC PHÁT TRIỂN KINH TẾ BIỂN HIỆN NAY**

**CN. Đỗ Đình Chiến, TS. Trần Hồng Thái**  
Viện Khoa học Khí tượng và Môi trường

**C**ũng như các dạng quan trắc KTTV khác, một số trạm quan trắc KTTV biển Việt Nam đã được xây dựng và bắt đầu hoạt động từ cuối thế kỷ XIX. Tuy vậy mạng lưới trạm chỉ chính thức hoạt động đồng bộ từ sau năm 1954. Trong suốt thời gian vừa qua với 17 trạm quan trắc ven bờ và hải đảo mạng lưới quan trắc KTTVB đã thực hiện tốt nhiệm vụ đặt ra là thu thập thông tin số liệu KTTV vùng biển phục vụ các yêu cầu nghiên cứu khoa học và phát triển kinh tế.

Trong xu thế chung của thế giới "Thế kỷ XXI là thế kỷ của đại dương", Hội nghị lần thứ IV, Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa X đã thông qua Nghị quyết về chiến lược biển Việt Nam đến năm 2020: "phấn đấu đưa nước ta trở thành quốc gia mạnh về biển; làm giàu từ biển, phát triển toàn diện các ngành, nghề biển gắn với cơ cấu phong phú, hiện đại, tạo ra tốc độ phát triển nhanh, bền vững, hiệu quả cao với tầm nhìn dài hạn".

Để phục vụ sự nghiệp xây dựng và phát triển trong tình hình mới, đặc biệt là mục tiêu chiến lược phát triển kinh tế biển hiện nay, vấn đề đặt ra là cần tăng cường năng lực cho mạng lưới trạm quan trắc KTTVB

Sau khi đánh giá hiện trạng, bài báo trình bày các yêu cầu phát triển cũng như kết quả nghiên cứu đề xuất tăng cường mạng lưới trạm quan trắc KTTV biển Việt Nam nhằm đáp ứng yêu cầu ngày càng cao trong tình hình mới.

### **1. Mở đầu**

Nước ta có bờ biển dài 3260km, diện tích vùng biển rộng gấp nhiều lần đất liền, có nhiều đảo và quần đảo. Biển có vai trò đặc biệt quan trọng đối với sự nghiệp phát triển của nước ta. Vai trò của biển thể hiện trước hết ở tiềm năng kinh tế to lớn của các loại tài nguyên biển như: dầu khí, hải sản, khoáng sản, muối biển, các hoá phẩm từ biển, dược phẩm biển, năng lượng biển, môi trường thuận lợi cho phát triển du lịch, giao thông vận tải biển để liên kết kinh tế giữa các vùng, các miền trong nước và là cửa ngõ thông thương của nước ta với nhiều khu vực khác trên thế giới. Chính vì vậy, với quyền lợi nước ta được mở rộng ra biển Đông, thì nhiệm vụ phát triển kinh tế biển, bảo đảm an ninh, quốc phòng, tăng cường quản lý biển, bảo vệ chủ quyền và các quyền lợi quốc gia trên biển đối với nước ta vô cùng nặng nề và cấp bách. Đây là mục tiêu chiến

lược và cũng là đòi hỏi xuất phát từ yêu cầu và điều kiện khách quan của sự nghiệp xây dựng Tổ quốc.

Vùng lãnh thổ và lãnh hải biển nước ta nằm trong khu vực thường xuyên xảy ra thiên tai, đặc biệt là thiên tai có nguồn gốc khí tượng thủy văn ảnh hưởng đến các hoạt động trên biển và đất liền như bão và áp thấp nhiệt đới, sóng mạnh, xoáy, lốc, vòi rồng, dông, mưa lớn...

Từ đầu thế kỉ hai mươi, một số trạm quan trắc Khí tượng thủy văn biển (KTTVB) đã được xây dựng, song mạng lưới quan trắc chính thức chỉ được hình thành và hoạt động đồng bộ từ sau năm 1954. Tuy với số lượng trạm chưa nhiều, máy móc phương tiện quan trắc còn khiêm tốn song số liệu thu được đã góp phần to lớn vào công cuộc phát triển kinh tế, bảo vệ chủ quyền biên giới, an ninh quốc phòng trên biển.

Năm 2007, Thủ tướng đã ký Quyết định phê duyệt "Quy hoạch tổng thể mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia đến năm 2020" (gọi tắt là QH16), theo đó mật độ trạm KTTVB sẽ được tăng lên cả dọc ven bờ biển lẫn trên các đảo ngoài khơi [7]. Hiện nay Bộ Tài nguyên và môi trường (TNMT) mà trực tiếp là Trung tâm Khí tượng thủy văn quốc gia (KTTVQG) đang tích cực đầu tư thực hiện các nội dung của QH16.

Để nâng cao hơn nữa công tác điều tra cơ bản về tài nguyên môi trường vùng biển đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế biển nói riêng, kinh tế xã hội bền vững của đất nước nói chung cũng như thu thập thông tin phục vụ báo thời tiết và cảnh báo thiên tai trong tình hình mới cần nghiên cứu tăng cường năng lực về mọi mặt cho mạng lưới trạm quan trắc KTTVB.

## 2. Hiện trạng mạng lưới trạm KTTVB và yêu cầu phát triển trong tình hình mới

### a. Mạng lưới trạm quan trắc KTTVB hiện nay

Về mật độ trạm: Tuy một vài trạm quan trắc KTTVB đã được xây dựng và đi và hoạt động từ những thập kỷ đầu của thế kỷ hai mươi (Vũng Tàu 1918, Bãi Cháy 1927, Hòn Dấu 1928) nhưng mạng lưới trạm thực sự được phát triển cả về số lượng lẫn chất lượng từ sau năm 1954 trên phần lãnh thổ phía Bắc và sau năm 1975 tại các tỉnh phía Nam. Trong thời gian qua, số lượng trạm đã xây dựng là 27 trạm, tuy vậy đã có 10 trạm ngừng hoạt động nên hiện tại trên mạng lưới chỉ còn 17 trạm (được ký hiệu (▲) trên Hình 2). Theo QH16 từ nay đến năm 2020 mạng lưới KTTVB sẽ tăng thêm 18 trạm (được ký hiệu (●) trên Hình 2) đưa tổng số trạm thành 35. Tuy vậy, cho đến thời điểm hiện tại mới chỉ có 3 trong số 18 trạm mới theo QH16 đang được xây dựng là Hoàn Sơn, Lý Sơn và Sông Tử Tây.

Nếu QH16 được thực hiện, mạng trạm sẽ được hoàn thiện thêm một bước quan trọng. Tuy vậy vẫn còn một số vấn đề cần thảo luận thêm, đặc biệt là dọc tuyến bờ biển từ Bắc Trung Bộ đến vùng cực

nam Trung Bộ nơi có tần suất hoạt động của bão cao nhất cả nước. Ngoài ra, các khu vực giữa Biển Đông và xung quanh các quần đảo Hoàng Sa và Trường Sa là khu vực "rón" phát sinh bão Biển Đông và là nơi hoạt động nhiều của các cơn bão Tây Thái Bình Dương.

Về yếu tố đo: Ngoài các yếu tố KTTVB cơ bản như: khí áp, nhiệt độ không khí, độ ẩm, gió, mây, mưa, mực nước, sóng, nhiệt độ nước, độ muối, hàng ngày trên mạng lưới trạm KTTVB còn thu thập thông tin về lân quang biển (sáng biển), trạng thái mặt biển, tầm nhìn xa phía biển và các hiện tượng KTTV biển nguy hiểm khác. Tất cả các yếu tố được quan trắc 4 lần/ngày vào các giờ 1,7,13,19. Riêng các yếu tố sóng (độ cao và hướng) quan trắc 3 lần/ngày trừ obs 1 giờ sáng. Trong 17 trạm có 6 trạm quan trắc mực nước liên tục 24/24h bằng máy tự ghi.

Trong thời gian qua để thu thập thông tin KTTVB trên các khu vực ngoài khơi Biển Đông đã tổ chức được nhiều đợt khảo sát bằng tàu Nghiên Cứu Biển (NCB). Đó là các đợt khảo sát biển thực hiện theo các chương trình hợp tác quốc tế hoặc do tàu NCB của Việt Nam thực hiện. Các đợt khảo sát biển được thực hiện theo chương trình kế hoạch đã được xây dựng dựa trên mục đích của các dự án hợp tác quốc tế hoặc dự án nghiên cứu biển trong nước. Các đợt khảo sát chỉ thực hiện trong một khoảng thời gian ngắn và theo tuyến định sẵn. Ngoài ra, theo dự án hợp tác với Na Uy, Tổng cục KTTV (cũ) đã xây dựng được 4 trạm phao để quan trắc số liệu KTTVB trên vùng Biển Đông. Do các lý do khác nhau, số trạm phao này chỉ tồn tại và quan trắc trong một khoảng thời gian ngắn và đến nay đã kết thúc hoạt động.

Có thể thấy rằng tuy theo QH16 mạng trạm KTTVB sẽ có mật độ cao hơn hiện tại, song kể cả khi QH16 được thực hiện xong thì vẫn sẽ tồn tại bất cập, nhiều khu vực xung yếu vẫn chưa đủ mật độ trạm cần thiết phục vụ quan trắc theo dõi các hiện tượng thời tiết cực đoan và nguy hiểm như bão, tố, lốc, vòi rồng cũng như quan trắc theo dõi được đầy

đủ về sự phân hoá cao theo không gian của các hiện tượng thủy triều, nước dâng thay đổi nhanh từ bắc đến nam [2].

### **b. Yêu cầu phát triển trong tình hình mới**

Yêu cầu phát triển bền vững: "Phát triển bền vững là sự phát triển đáp ứng các nhu cầu hiện tại mà không làm tổn hại khả năng của các thế hệ tương lai đáp ứng các nhu cầu của họ". Muốn có phát triển bền vững cần sử dụng các công nghệ hiện đại, công nghệ sạch, công nghệ có hiệu quả nhằm tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên và bảo vệ môi trường. Xây dựng, quản lý và vận hành tốt Hệ thống quan trắc KTTVB đáp ứng yêu cầu nghiên cứu khai thác hợp lý nguồn tài nguyên thiên nhiên và bảo vệ môi trường vùng biển phục vụ phát triển kinh tế biển nói riêng và phát triển bền vững nói chung.

Phục vụ chiến lược kinh tế biển: Hội nghị lần thứ IV, Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa X đã thông qua Nghị quyết về chiến lược biển Việt Nam đến năm 2020: "Phấn đấu đưa nước ta trở thành quốc gia mạnh về biển; làm giàu từ biển, phát triển toàn diện các ngành, nghề biển gắn với cơ cấu phong phú, hiện đại, tạo ra tốc độ phát triển nhanh, bền vững, hiệu quả cao với tầm nhìn dài hạn. Phấn đấu đến năm 2020, kinh tế biển đóng góp khoảng 53 - 55% GDP, 55 - 60% kim ngạch xuất khẩu của cả nước, giải quyết tốt các vấn đề xã hội, cải thiện một bước đáng kể đời sống của nhân dân vùng biển và ven biển" [1].

Để thực hiện mục tiêu chiến lược đó, cần phát triển các lĩnh vực công tác: Giao thông vận tải biển; Du lịch đảo và ven biển; Khai thác các nguồn năng lượng từ biển, khoáng sản, thủy hải sản; Phát triển kết cấu hạ tầng biển; Đào tạo nguồn nhân lực phục vụ phát triển các ngành kinh tế biển.

Tham gia bảo vệ chủ quyền an ninh trên biển: Một hệ thống quan trắc KTTVB được xây dựng và quản lý tốt sẽ vừa quan trắc theo dõi trạng thái khí quyển và đại dương, thu thập số liệu KTTVB phục vụ nghiên cứu đánh giá tài nguyên môi trường biển

vừa tham gia các công tác bảo vệ an ninh, chủ quyền quốc gia trên biển. Thực tế cho thấy các loại tài liệu, số liệu lịch sử về KTTVB cũng là những bằng chứng lịch sử về sự hiện diện và chủ quyền của một quốc gia trên các vùng biển và hải đảo cách xa đất liền, đặc biệt khi các số liệu đó đã được phát báo quốc tế và được các nước trên thế giới sử dụng và ghi nhận.

Phục vụ quản lý, bảo vệ, khai thác tài nguyên môi trường biển: Sản phẩm của hệ thống quan trắc KTTVB là số liệu về trạng thái vật lý, hóa học từ bề mặt cho tới các tầng cao của khí quyển cũng như các độ sâu của đại dương. Các số liệu về môi trường khí quyển và đại dương trên vùng biển này được xử lý lưu trữ và nghiên cứu nhằm giúp cho việc điều tra theo dõi, đánh giá và bảo vệ tài nguyên khí hậu thủy văn biển phục vụ công tác quản lý và khai thác đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế biển nói riêng và phát triển bền vững nói chung.

Phục vụ phát triển các ngành kinh tế liên quan: Nghiên cứu về điều kiện KTTVB, về tài nguyên môi trường biển, về các điều kiện thuận lợi và thiên tai có nguồn gốc KTTV góp phần thúc đẩy phát triển các ngành kinh tế biển như GTVT biển, khai thác thủy hải sản, khai thác tài nguyên năng lượng biển, khoáng sản, dầu khí, du lịch biển....

Đáp ứng yêu cầu nghiệp vụ dự báo KTTVB: Biển và đại dương là nơi tích lũy nguồn năng lượng vô tận để cung cấp cho các hệ thống nhiễu động khí quyển phát triển gây nên sự thay đổi thời tiết, trong đó có cả các hiện tượng KTTV nguy hiểm như bão và áp thấp nhiệt đới, sóng mạnh, sóng thần, nước dâng, tố, lốc, vói rồng v.v... Vì vậy, để dự báo tốt thời tiết hàng ngày cũng như cảnh báo các loại thiên tai có nguồn gốc KTTV, đặc biệt là các thiên tai có nguồn gốc từ biển, rất cần số liệu KTTV từ các vùng biển và đại dương rộng lớn.

Đáp ứng yêu cầu nghiên cứu phát triển phương pháp dự báo KTTVB:

- Để nâng cao chất lượng dự báo, đặc biệt là dự

báo cảnh báo các hiện tượng thiên tai KTTV từ biển, cần nghiên cứu phát triển các công nghệ mới, chủ yếu là các mô hình số trị thủy động. Các mô hình dự báo số trị yêu cầu sử dụng thông tin và số liệu từ một khu vực địa lý rộng lớn bao gồm cả trên đất liền và trên biển. Để xây dựng và sử dụng được các công nghệ dự báo cảnh hiện đại càng chặt chẽ về mặt khoa học càng đòi hỏi cao cả về số lượng và chất lượng của các nguồn thông tin về trạng thái khí quyển và đại dương.

Qua xem xét hiện trạng (kể cả QH16) và yêu cầu phát triển thấy rằng trong bối cảnh nền kinh tế xã hội đang trên đà phát triển mạnh như hiện nay, yêu cầu phục vụ thông tin số liệu KTTVB cũng như các vấn đề liên quan là rất lớn. Điều đó đòi hỏi mạng lưới trạm quan trắc KTTVB cần được tăng cường về mọi phương diện nhằm đáp ứng yêu cầu nhiệm vụ trong tình hình mới.

**3. Cơ sở phương pháp luận quy hoạch tối ưu mạng lưới quan trắc KTTVB**

Xét tổng thể bài toán quy hoạch mạng trạm quan trắc được giải trên quan điểm kinh tế là hợp lý nhất, theo đó, khi mạng trạm quá thưa thớt được tăng cường một lượng trạm hợp lý sẽ làm tăng chất lượng số liệu dẫn đến tăng hiệu quả kinh tế. Ngược lại, khi mạng trạm quá dày được giảm bớt một lượng trạm nhất định mà chất lượng phục vụ kinh tế vẫn

không thay đổi, tức là đã tiết kiệm được chi phí có lợi cho nền kinh tế. Như vậy có thể nói rằng mạng trạm quan trắc tối ưu khi tăng thêm hoặc giảm đi một số lượng trạm nhất định đều không làm thay đổi chất lượng phục vụ. Tuy vậy việc giải bài toán quy hoạch mạng trạm quan trắc trên quan điểm kinh tế là hết sức khó khăn. Do vậy cho đến nay bài toán này vẫn chỉ được xây dựng và giải quyết trên cơ sở lập luận thuần túy chuyên môn. Cụ thể ta cần tìm mật độ trạm tối ưu (hay là khoảng cách tối ưu giữa các trạm) để trên cơ sở số liệu các yếu tố quan trắc được có thể tính toán được giá trị của chúng tại bất kỳ một điểm nào trong khu vực với độ chính xác cho trước chấp nhận được. Cho đến nay đang tồn tại hai phương pháp lý thuyết, đó là phương pháp Drozdov-Shepelevsky xây dựng trên cơ sở phép nội suy tuyến tính và phương pháp tổng quát do Gandin đề xuất dựa trên phép nội suy tối ưu [6,10].

**a. Phương pháp Drozdov-Shepelevsky:**

Phương pháp Drozdov-Shepelevsky dựa trên ý tưởng tìm khoảng cách (l) tối ưu giữa hai trạm sao cho kết quả nội suy tuyến tính số liệu quan trắc tại bất kỳ một điểm nào trên đoạn thẳng nối hai trạm có sai số không lớn hơn một giá trị cho trước chấp nhận được.

Giả sử có hai trạm quan trắc nằm cách nhau một khoảng cách l (Hình 1). Đặt trục tọa độ đi qua hai trạm. Lúc đó tọa độ của các trạm sẽ là  $\xi$  và  $\xi + l$ .



Hình 1: Tọa độ của 2 trạm và điểm cần nội suy

Công thức nội suy tuyến tính đại lượng (– là độ lệch khỏi giá trị trung bình nhiều năm) tại điểm bất kỳ có tọa độ (+) nằm trên đoạn thẳng đó sẽ là:

$$f(\xi + z) = \left(1 - \frac{z}{l}\right) f(\xi) + \frac{z}{l} f(\xi + l) \tag{1}$$

Nếu  $\delta(\xi)$  ( $\delta(\xi + l)$ ) là sai số quan trắc của các đại lượng  $f(\xi)$  và  $f(\xi + l)$ , có công thức tính sai số chuẩn của phép nội suy nêu trên như sau:

$$E = \left\{ \left(1 - \frac{z}{l}\right) f(\xi) + \delta(\xi) + \frac{z}{l} [f(\xi + l) + \delta(\xi + l)] - f(\xi + z) \right\}^2 \tag{2}$$

Giả sử sai số quan trắc là ngẫu nhiên và không thay đổi theo không gian, đồng thời các hàm hợp biến là đồng nhất và đẳng hướng. Ứng dụng công thức quan hệ giữa hàm hợp biến (mf) và hàm cấu trúc (bf), ta có:

## Nghiên cứu & Trao đổi

$$m(x) = m_f(0) - \frac{1}{2} b_f(x)$$

$$\text{Từ đó ta có: } E = (1 - \frac{Z}{l}) b_f(x) + \frac{Z}{l} b_f(l - x) - \frac{Z}{l} (1 - \frac{Z}{l}) b_f(l) + \left[ 1 - 2 \frac{Z}{l} + 2 \left( \frac{Z}{l} \right)^2 \right] \sigma^2 \quad (3)$$

Biết rằng  $E = \sigma^2$ ; các điểm đầu và điểm cuối của đoạn thẳng (tức là tại các trạm) và xu thế biến thiên của hàm cấu trúc dẫn tới sai số E tại điểm giữa của đoạn thẳng là lớn nhất. Vì vậy, công thức tính E sẽ là:

$$E = b_f\left(\frac{l}{2}\right) - \frac{1}{4} b_f(l) + \frac{1}{2} \sigma^2 \quad (4)$$

Công thức (4) khác với công thức tính E trong trường hợp quan trắc không có sai số bởi sự hiện diện của số hạng cuối cùng. Trong phần lớn các công trình ứng dụng, các tác giả đều yêu cầu tính khoảng cách (l) sao cho:

$$E_1 = b_f\left(\frac{l}{2}\right) - \frac{1}{4} b_f(l) \leq \sigma^2,$$

Tương ứng là:  $E \leq 1,5 \sigma^2$  tức là cho phép sai số nội suy nhỏ hơn hoặc bằng 1,5 lần sai số quan trắc của chính yếu tố cần nội suy.

Công thức (4) là công thức cơ sở để tính toán chỉ tiêu mật độ trạm quan trắc tối ưu do Drozdov-Shepelevsky đề xuất trên cơ sở phương pháp nội

suy tuyến tính.

### b. Phương pháp tổng quát

Trên cơ sở số liệu quan trắc tại các trạm lân cận, giá trị độ lệch tại điểm cần nội suy (0) được tính theo công thức như sau:

$$f_0 = \sum_{i=1}^n p_i f_i \quad (5)$$

$$E = \left[ \sum_{i=1}^n p_i (f_i' + \delta_i) - f_0' \right]^2 \quad \text{trong đó, } p_i - \text{ là hệ số ảnh hưởng;} \quad (6)$$

n - là số lượng trạm ảnh hưởng.

$$E = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n p_i p_j m_{ij} + \sum_{i=1}^n p_i^2 \sigma_i^2 - 2 \sum_{i=1}^n p_i m_{i0} + \quad (7)$$

Khác với (3), ở đây theo công thức (7) có thể tính E tại bất kỳ một điểm nào trong vùng tính toán. Từ công thức (7) có thể quay về trường hợp cá biệt (4) bằng cách đặt:

$$n = 2; p_1 = p_2 = 1/2; \sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_f; m_{10} = m_{20} = m_f \left( \frac{l}{2} \right) \quad (8)$$

Chúng ta sẽ tìm các hệ số  $p_i$  sao cho E là cực tiểu. Muốn vậy lấy đạo hàm E theo  $p_i$  và đặt chúng bằng không, ta có hệ phương trình để tính  $p_i$ :

$$\sum_{j=1}^n m_{ij} p_j + \sigma_i^2 p_i = m_{i0} \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (9)$$

Từ (7) và (8) ta có công thức đơn giản để tính sai số của phép nội suy E:

$$E = m_{\infty} - \sum_{i=1}^n p_i m_{i0} \tag{9}$$

Nếu hàm tương quan là đồng nhất và đẳng hướng và độ tán  $D = m(\sigma)$  trong vùng tính toán, ta có :

$$\sum_{j=1}^n \mu_j p_j + \eta_i p_i = \mu_{i0} \tag{10}$$

$$E = 1 - \sum_{i=1}^n p_i \mu_{i0} \tag{11}$$

Trong đó  $\mu_j$  - là hàm tương quan chuẩn hoá của yếu tố được chọn làm nền;  $\eta_j$  - là ước lượng sai số quan trắc;

Như vậy, nếu biết giá trị các hàm tương quan và ước lượng sai số quan trắc, giải hệ phương trình (10) và công thức (11) ta có thể tính được sai số của phép nội suy (E). So sánh sai số nội suy với sai số quan trắc ta có thể đưa ra được kết luận xem khoảng cách trung bình giữa các trạm trong khu vực nghiên cứu đã đạt tối ưu hay chưa.

Tính ưu việt của phương pháp này không chỉ là tính tổng quát (như đã chứng minh trên đây) mà còn ở chỗ là phương pháp chặt chẽ về mặt lý thuyết được xây dựng trên sự hiểu biết quy luật chung cũng như bản chất vật lý của trường cần nội suy. Ngoài ra phương pháp này còn đòi hỏi trung bình sai số của phép nội suy phải là cực tiểu. Với tính ưu việt đó, trong cùng một khu vực địa lý nếu sử dụng phương pháp này để tính toán, về nguyên tắc, sẽ cho kết quả chính xác hơn so với phương pháp Drozdov-Shepelevsky.

Khi giải bài toán quy hoạch tối ưu mạng lưới trạm KTTVB, do mật độ trên vùng biển và ven biển là khá đồng nhất nên hàm tương quan và hàm cấu trúc của các đại lượng KTTVB chủ yếu đều thoả mãn điều kiện đồng nhất và đẳng hướng. Vì vậy đối với mạng trạm quan trắc KTTVB, đặc biệt là mạng trạm trên các vùng biển rộng lớn có thể mạnh dạn sử dụng phương pháp tổng quát như đã trình bày trên đây. Đối với mạng trạm KTTVB ven bờ, do điều kiện

địa hình đặc biệt cần áp dụng bổ sung phương pháp Drozdov-Shepelevsky.

#### 4. Tính toán và đề xuất tăng cường mạng lưới quan trắc KTTVB

Trong các công trình [4,5] đã tính toán các hàm tương quan cho các đại lượng nhiệt độ không khí và các thành phần gió trên khu vực Biển Đông và lân cận. Các kết quả này được tính cho khu vực đồng bằng ven biển và vùng biển phía bắc và phía nam. Cả hai khu vực này đều khá thoả mãn giả thiết đồng nhất và đẳng hướng của các trường khí tượng nhưng lại có sự khác nhau về đặc tính biến động. Vì ở vùng biển và ven biển phía bắc các trường khí tượng có tính biến động cao hơn so với cá vùng ở phía nam nên tại đây giá trị của các hàm tương quan suy giảm nhanh hơn theo khoảng cách so với phía nam. Áp dụng phương pháp tổng quát nêu trên cho hai khu vực với hai dạng hàm khác nhau như đã phân tích trên đây đã cho ta hai kết quả khác nhau. Cụ thể, khoảng cách tối ưu trung bình giữa các trạm KTTVB trên khu vực phía bắc là  $R \approx 35\text{km}$  và trên khu vực phía nam là  $R \approx 40\text{km}$ . Các kết quả này có thể được sử dụng làm chỉ tiêu định hướng cho công tác quy hoạch mạng trạm KTTVB.

Trên cơ sở kết quả tính toán nêu trên, so sánh với mạng trạm KTTVB đã quy hoạch có thể thấy một số vấn đề cần xem xét như sau:

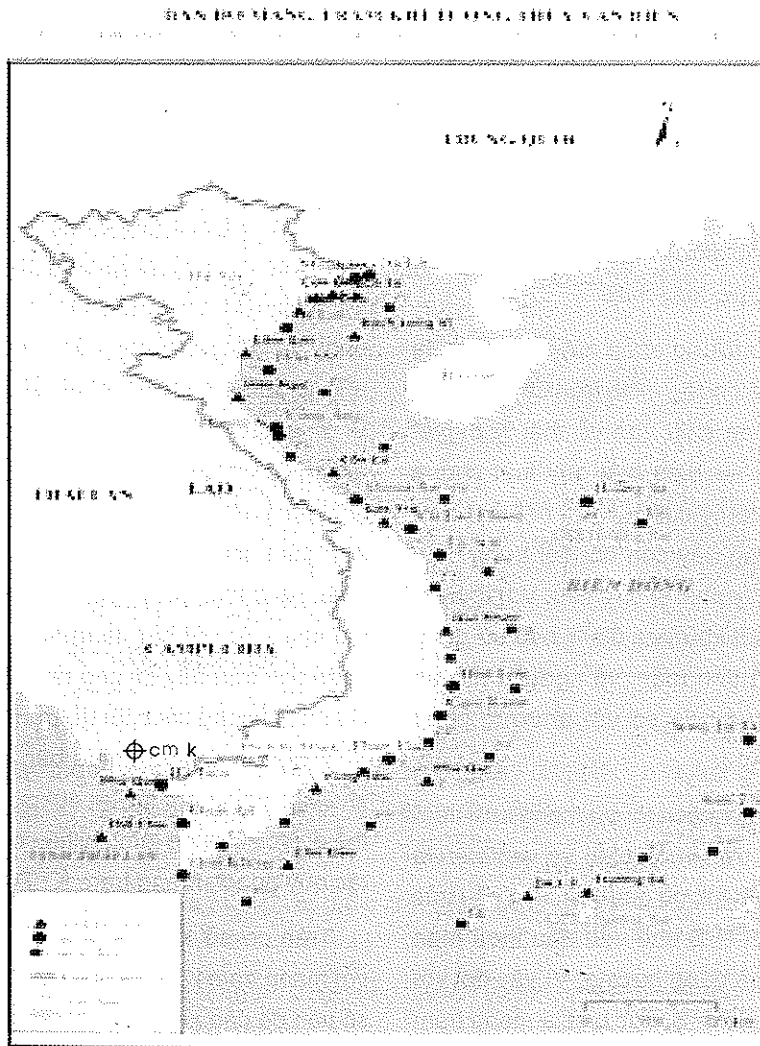
- Các cặp trạm Trà Cỏ, Mũi Chùa và Hoành Sơn, Vũng Áng được quy hoạch quá gần nhau. Cần tách các trạm này ra thì số liệu quan trắc được mới phát

## Nghiên cứu & Trao đổi

huy được hiệu quả sử dụng.

- Trên các đoạn bờ biển từ Vũng Áng đến Cồn Cỏ cần đặt thêm 1 trạm (T1);
- Phía đông nam đảo Hoàng Sa cần đặt thêm 1 trạm (T11);
- Từ Lý Sơn đến Qui Nhơn cần đặt thêm từ 1 trạm (T2);
- Từ Qui Nhơn đến Hòn Lớn cần bổ sung thêm từ 1 trạm (T3);
- Từ Cam Ranh đến Phan Thiết cần thêm 1 trạm (T4);

- Từ Phan Thiết đến Vũng Tàu cần bổ sung thêm 1 trạm (T5);
- Từ Vũng Tàu đến Hòn Khoai cần đặt thêm 2 trạm (T6) và (T7);
- Vùng quần đảo Trường Sa cần đặt thêm ít nhất là 3 trạm (T8), (T9) và (T10);
- Ngoài ra, trên tuyến bắc nam dọc theo bờ biển cách đất liền khoảng 60-80km cần đặt khoảng 10 trạm phao neo cố định (từ P1 – P10);
- Tất cả gồm 21 trạm được đề xuất bổ sung trong công trình này được ký hiệu (■) trên Hình 2.



Hình 2. Bản đồ mạng lưới trạm khí tượng thủy văn biển Việt Nam  
(▲ – trạm đang hoạt động; ● - trạm theo QH16; ■ - trạm và phao neo cố định mới được đề xuất)



Đối với vùng biển ngoài khơi nơi không có trạm cố định cần tăng cường phối hợp sử dụng tốt mạng lưới trạm radar khí tượng ven bờ và nghiên cứu sử dụng thông tin từ các loại vệ tinh khí tượng để bổ sung thông tin cho các vùng không có trạm quan trắc.

Cần đầu tư hơn nữa cho các trạm đã có cũng như các trạm mới các loại thiết bị quan trắc hiện đại, chủ yếu là máy tự báo tự ghi và tự động để đảm bảo chất lượng thông tin KTTVB. Mỗi loại máy đều phải có máy dự phòng để đảm bảo việc quan trắc đo đạc được liên tục. Cần tăng cường công tác bảo dưỡng, kiểm định định kỳ, thường xuyên thanh tra, kiểm tra máy móc thiết bị quan trắc để đảm bảo chất lượng số liệu;

Cần đầu tư trang thiết bị để tự động hoá, tin học hoá khâu xử lý số liệu tại trạm quan trắc, truyền số liệu trực tuyến giữa các trạm quan trắc với các Đài KTTV Khu vực và Trung ương. Xây dựng các cơ sở dữ liệu trên máy tính đảm bảo quản lý, lưu trữ và

khai thác phục vụ nhanh chóng, chính xác, hiệu quả.

Hàng năm cần đào tạo mới một lực lượng cán bộ chính quy có trình độ và đúng chuyên ngành KTTVB và thường xuyên mở các lớp bồi dưỡng cập nhật kiến thức khoa học công nghệ mới cho đội ngũ quan trắc viên KTTVB đang làm việc trên mạng lưới.

### 5. Kết luận

Yêu cầu thông tin điều tra cơ bản KTTVB phục vụ các nhu cầu dự báo thời tiết, cảnh báo thiên tai có nguồn gốc KTTV nói riêng, phát triển bền vững và bảo vệ an ninh quốc phòng trên biển nói chung, là rất lớn.

Qua xem xét hiện trạng mạng lưới trạm quan trắc KTTVB, so sánh với yêu cầu phát triển, một số vấn đề bất cập đã được nêu trên đây cần được quan tâm giải quyết nhằm tăng cường năng lực cho Hệ thống quan trắc KTTVB đáp ứng yêu cầu phát triển trong tình hình mới.

## Tài liệu tham khảo

1. Chiến lược phát triển kinh tế biển đến năm 2020. (<http://www.cpv.org.vn>).
2. Đặng Ngọc Thanh (chủ biên), 2004. Chuyên khảo Biển Đông. Chương trình NC Biển KHCN 06.
3. Một số kết quả nghiên cứu Quy hoạch lưới trạm KTTV, 1986. Viện KTTV. Hà Nội.
4. Nguyễn Đăng Quế, Nguyễn Thị Hải, 2004. Hàm cấu trúc và hàm tương quan trường gió khu vực Biển Đông và lân cận. Tạp chí KTTV, số 4.
5. Nguyễn Đăng Quế, 2006. Hàm cấu trúc và hàm tương quan trường độ cao địa thế vị và nhiệt độ không khí khu vực Biển Đông và lân cận. Tạp chí KTTV, số 1.
6. Nguyễn Đăng Quế, 2006. Về việc giải bài toán quy hoạch mạng lưới trạm quan trắc khí tượng bề mặt. Tạp chí KTTV, số 12.
7. Quy hoạch tổng thể mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia đến năm 2020. Bộ TNMT, 2007.
8. Quy phạm quan trắc Hải văn ven bờ, 2006. Bộ TNMT.
9. Situation of Oceanographic Research Activities and Data Management Activities in Thailand. International Workshop for Global Oceanographic Data Archeology and Rescue Project in the Western Pacific Region. Japan, 2002 (mạng [www.jodc.go.ro](http://www.jodc.go.ro))
10. The Planning of Meteorological Station Networks. 1970. Technical Note No. 111. WMO, Geneva. Switzerland.

## **NGUYÊN NHÂN CỦA XU THẾ HẠ THẤP MỨC NƯỚC TẠI TRẠM THỦY VĂN HÀ NỘI TRONG NHỮNG NĂM GẦN ĐÂY**

**TS. Lương Tuấn Anh**

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

*Xu thế hạ thấp mực nước tại trạm thủy văn Hà Nội gây ảnh hưởng lớn đến khả năng cấp nước và bảo vệ môi trường vùng hạ du, do đó nghiên cứu nguyên nhân là rất cần thiết để đề xuất các giải pháp ứng phó.*

### **1. Mở đầu**

Hiện tượng suy giảm nguồn nước và xuất hiện xu thế hạ thấp mực nước rõ nét tại trạm thủy văn Hà Nội, nhất là trong mùa cạn trong những năm gần đây đã được đề cập đến khá nhiều trong các công trình nghiên cứu [1, 2, 3, 4]. Xu thế hạ thấp mực nước tại trạm thủy văn Hà Nội trong những năm gần đây đã ảnh hưởng lớn đến khả năng cấp nước cho các hoạt động kinh tế xã hội và bảo đảm sự phát triển bình thường của hệ sinh thái vùng Đồng bằng sông Hồng và làm giảm hiệu quả hoạt động của các hồ chứa vùng thượng lưu. Nguyên nhân dẫn đến hiện tượng này có thể do tổng hợp của các tác động: Tác động của các yếu tố tự nhiên, biến đổi khí hậu, tác động do sử dụng nước, điều tiết dòng chảy vùng thượng lưu hệ thống sông Hồng và các tác động của các hoạt động sản xuất, khai thác tài nguyên trên lưu vực và trong sông. Trong bài báo này sẽ trình bày mức độ suy giảm mực nước tại trạm thủy văn Hà Nội và phân tích một số nguyên nhân chính của hiện tượng này.

### **2. Xu thế hạ thấp mực nước tại trạm thủy văn Hà Nội**

#### **a. Diễn biến lưu lượng nước và dòng chảy bùn cát của một số trạm thủy văn vùng hạ du sông Hồng**

Nghiên cứu diễn biến lưu lượng nước và dòng chảy bùn cát vùng hạ lưu sông Hồng được thực hiện dựa trên cơ sở thống kê số liệu quan trắc về lưu lượng nước và lưu lượng dòng chảy bùn cát tại một số trạm thủy văn chính trên hệ thống sông Hồng và sông Đuống. Thời đoạn thống kê chuỗi số liệu để

đánh giá xu thế biến đổi dòng chảy được phân chia thành 3 thời kỳ: Thời kỳ 1956 đến 1990, mực nước tại Hà Nội bị tác động không lớn do điều tiết dòng chảy của các hồ chứa thượng nguồn; thời kỳ 1991-2000 là thời kỳ hoạt động tương đối ổn định của hồ Hòa Bình và thời kỳ từ năm 2001 đến nay.

Số liệu thống kê theo các thời kỳ của các đặc trưng lưu lượng nước (bảng 1) và các đặc trưng dòng chảy bùn cát (bảng 2) cho kết quả như sau:

#### **1) Các đặc trưng lưu lượng nước**

- Đối với trạm thủy văn Hòa Bình trên sông Đà, đặc trưng dòng chảy năm không xuất hiện xu thế biến đổi rõ nét nào trong các thời kỳ mặc dù dòng chảy trung bình thời kỳ 2001 đến nay có giảm so với thời kỳ 1991-2000 nhưng lại lớn hơn thời kỳ 1956-1990. Dòng chảy trung bình các tháng mùa cạn từ tháng I đến tháng V tăng ổn định trung bình 350-450m<sup>3</sup>/s và dòng chảy các tháng mùa lũ từ tháng 8 đến tháng 10 giảm khá ổn định trung bình khoảng 500m<sup>3</sup>/s do tác động điều tiết của hồ Hòa Bình và các hồ chứa khác vùng thượng nguồn sông Đà.

- Trên sông Thao, tại trạm thủy văn Yên Bái, dòng chảy năm, dòng chảy các tháng mùa cạn là tháng 2 và 3, đồng thời dòng chảy các tháng mùa lũ 9 và 10 đều có xu thế giảm theo các thời kỳ tính toán.

- Trên sông Lô, tại trạm thủy văn Gềnh Gà, dòng chảy năm thời kỳ 2001 đến nay giảm so với các thời kỳ khác và dòng chảy mùa lũ, không xuất hiện xu thế biến đổi rõ nét nào. Riêng các tháng mùa cạn dòng chảy các tháng I và II tăng nhẹ so với thời kỳ 1956-1990 và tăng rõ nét vào thời kỳ 2007-2009 do

tác động điều tiết dòng chảy của thủy điện Tuyên Quang.

- Trên sông Hồng, tại trạm thủy văn Hà Nội, đặc trưng dòng chảy năm xuất hiện xu thế suy giảm rõ

nét, tác động của hồ Hòa Bình làm tăng dòng chảy tại mùa cạn đáng kể vào tháng 2 đến tháng 4 nhưng mức độ tác động giảm trong thời kỳ từ 2001-2009 so với thời kỳ 1991-2000.

**Bảng 1. Diễn biến lưu lượng nước tại một số trạm thủy văn vùng hạ lưu sông Hồng (m<sup>3</sup>/s)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
<b>1. Trạm Thủy văn Hòa Bình</b>													
1956-90	340	428	349	387	756	2268	4118	4421	2936	1786	1173	723	1667
1991-00	757	736	809	934	1021	2454	5632	4161	1753	1675	1150	751	1833
2001-09	838	777	771	871	1476	2380	4895	3812	2115	1567	1202	745	1799
<b>2. Trạm Thủy văn Yên Bái</b>													
1956-90	322	274	240	272	427	901	1317	1739	1423	1071	679	431	761
1991-00	291	262	237	268	408	807	1621	1683	1328	863	655	392	738
2001-09	301	248	230	277	347	884	1316	1744	1158	799	590	314	704
<b>3. Trạm Thủy văn Gánh Gà</b>													
1956-90	240	214	216	273	397	1237	1764	1799	1278	764	518	308	771
1991-00	244	223	231	292	481	1151	2144	2004	1211	843	446	302	803
2001-09	270	251	209	240	617	1249	2042	1783	925	508	457	243	737
<b>4. Trạm Thủy văn Hà Nội</b>													
1956-90	1018	874	771	912	1516	3527	5645	6393	4832	3107	2129	1332	2684
1991-00	1029	985	1057	1289	1563	3166	6778	5878	3403	2653	1836	1215	2584
2001-09	986	937	933	1008	1844	3066	5551	5229	3143	2131	1731	991	2308
<b>5. Trạm Thủy văn Thượng Cát</b>													
1956-90	256	188	168	209	421	1165	2011	2509	1741	1071	672	361	888
1991-00	305	284	305	376	479	1160	2775	2333	1222	922	611	386	936
2001-09	382	334	322	368	998	1546	2676	2332	1651	1172	983	624	1205

**Bảng 2. Diễn biến dòng chảy bùn cát tại một số trạm vùng hạ lưu sông Hồng (kg/s)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
<b>1. Trạm Thủy văn Hòa Bình</b>													
1956-90	26	15	10	25	316	2099	6341	7442	2715	962	493	84	1744
1991-00	38	32	31	32	44	264	1029	684	197	102	57	34	214
2001-08	25	21	22	25	61	212	663	692	177	88	49	26	174
<b>2. Trạm Thủy văn Yên Bái</b>													
1956-90	83	58	55	109	429	1984	2932	4770	2976	1999	622	202	1353
1991-00	106	73	91	181	312	2161	5821	5915	4329	1457	1270	135	1852
2001-08	85	58	59	159	786	2088	3036	3660	2569	1374	1012	78	1440
<b>3. Trạm Thủy văn Vụ Quang</b>													
1956-90	8	8	20	41	278	758	1018	956	515	174	72	14	324
1991-00	12	9	26	74	213	862	1878	2145	651	460	46	23	341
2001-08	15	10	9	26	261	638	1086	943	218	89	80	9	284
<b>4. Trạm Thủy văn Hà Nội</b>													
1956-90	183	130	106	198	726	3174	6100	7880	4415	2434	1075	338	2247
1991-00	151	121	142	233	484	1925	5540	4704	2915	1411	879	231	1574
2001-08	186	136	151	210	733	2086	3388	4114	1960	1042	781	139	1238
<b>5. Trạm Thủy văn Thượng Cát</b>													
1956-90	29	18	22	40	223	1202	2496	3160	1851	911	385	92	876
1991-00	40	33	44	68	135	968	3060	2480	1234	560	330	61	760
2001-08	79	49	52	65	359	1000	1726	2194	1133	590	472	80	635

- Đối với trạm thủy văn Thượng Cát trên sông Đuống, đặc trưng dòng chảy trung bình năm và dòng chảy các tháng mùa cạn từ tháng I đến tháng V có xu thế tăng, quan trắc được cả hai thời kỳ 1991-2000 và đặc biệt rõ nét vào thời kỳ 2001-2009.

2) Các đặc trưng lưu lượng bùn cát:

- Trên sông Đà tại trạm thủy văn Hòa Bình, xuất hiện hiện tượng giảm đột biến đặc trưng lưu lượng bùn cát trung bình năm và trung bình các tháng mùa lũ từ tháng VI đến tháng X của thời kỳ 1991-2000

## Nghiên cứu & Trao đổi

so với thời kỳ 1958 đến 1990. Xu thế giảm nhẹ của các đặc trưng dòng chảy bùn cát trung bình quan trắc được tại hầu hết các tháng, cả trong mùa lũ và mùa cạn của thời kỳ 2001-2008 so với thời kỳ 1991-2000. Hiện tượng này chứng tỏ hồ Hòa Bình và các hồ chứa nước vùng thượng nguồn trong những năm gần đây đã làm lắng đọng một khối lượng lớn lượng bùn cát lơ lửng của sông Đà, tính trung bình khoảng 50 triệu tấn/năm.

- Tại trạm thủy văn Yên Bái trên sông Thao và trạm thủy văn Vụ Quang trên sông Lô, chưa quan trắc được xu thế biến đổi rõ nét nào của các đặc trưng lưu lượng dòng chảy bùn cát.

- Trên sông Hồng, tại trạm thủy văn Hà Nội, xuất hiện xu thế biến đổi gần tương tự như đối trạm thủy văn Hòa Bình trên sông Đà, đặc trưng lưu lượng dòng chảy bùn cát trung bình năm và trung bình các tháng mùa lũ từ tháng VI đến tháng X giảm đột biến

trong cả hai thời kỳ những năm gần đây, là các thời kỳ 1991-2000 và 2001-2009 so với thời kỳ từ 1958-1990, khi chưa có hồ Hòa Bình.

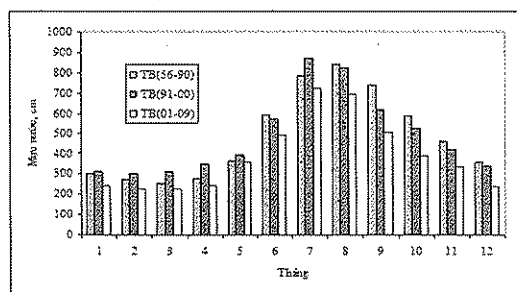
- Đối với trạm thủy văn Thượng Cát, trên sông Đuống, đặc trưng dòng chảy bùn cát trung bình năm và đặc trưng dòng chảy trung bình tháng của các tháng mùa lũ là tháng VIII và tháng IX có xu thế giảm.

### **b. Xu thế biến đổi đặc trưng mực nước trung bình tại trạm thủy văn Hà Nội và các trạm thủy văn lân cận**

Kết quả thống kê mực nước trung bình tháng và năm cho các thời kỳ trước năm 1990; 1991-2000 và 2001-2009 tại trạm thủy văn Sơn Tây, Hà Nội và Thượng Cát được trình bày ở bảng 3. Xu thế biến đổi đặc trưng mực nước trung bình tháng của trạm thủy văn Hà Nội trong các thời kỳ tính toán được thể hiện ở hình 1.

**Bảng 3. Xu thế biến đổi đặc trưng mực nước trung bình tại trạm thủy văn Hà Nội và các trạm thủy văn lân cận (cm)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
<b>1. Mực nước trung bình tháng và năm tính trung bình theo các thời kỳ tại trạm thủy văn Hà Nội</b>													
1958-90	301	273	252	276	364	394	782	839	739	365	465	357	487
1991-00	310	302	314	348	394	375	867	824	617	527	420	336	488
2001-09	241	227	227	241	357	494	723	693	510	388	331	257	390
<b>2. Mực nước trung bình tháng và năm tính trung bình theo các thời kỳ tại trạm thủy văn Sơn Tây</b>													
1957-90	581	549	522	545	638	882	1077	1126	1035	887	755	659	771
1991-00	589	575	583	618	669	868	1158	1110	911	824	704	610	770
2001-09	507	489	485	505	643	805	1033	1008	828	690	611	496	677
<b>3. Mực nước trung bình tháng và năm tính trung bình theo các thời kỳ tại trạm thủy văn Thượng Cát</b>													
1961-90	370	341	319	341	424	627	801	856	777	642	535	426	539
1991-00	353	341	347	375	417	582	852	821	640	556	436	379	511
2001-09	262	248	247	259	362	487	697	671	507	393	339	251	395



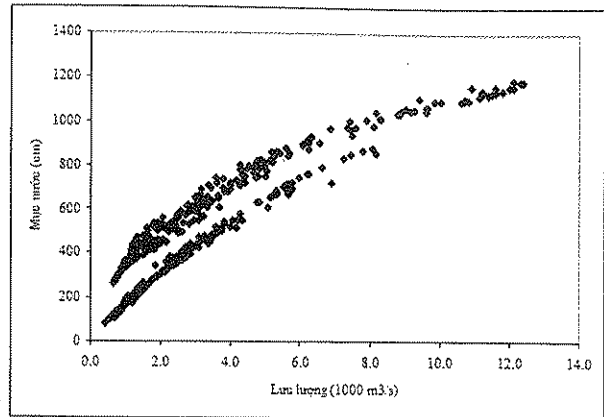
**Hình 1. Mực nước trung bình tháng các thời kỳ tại trạm thủy văn Hà Nội**

**Phân tích các số liệu thống kê** mực nước đối với trạm thủy văn Hà Nội cho thấy các đặc trưng

mực nước trung bình thời kỳ 1991-2000 tăng so với thời kỳ 1956-1990, nhất là trong các tháng mùa cạn từ tháng II đến tháng IV do điều tiết của hồ Hòa Bình, nhưng lại giảm rõ rệt trong thời kỳ 2001-2009, mực nước trung bình năm đã giảm gần 1,0m so với thời kỳ 1956-1990. Mực nước trung bình các tháng mùa lũ từ tháng VIII đến tháng X giảm mạnh nhất, khoảng 1,5m. Mực nước trung bình các tháng mùa cạn cũng thấp hơn mực nước cùng thời đoạn so với thời kỳ chưa có sự điều tiết dòng chảy của hồ Hòa Bình. Hiện tượng hạ thấp mực nước tương tự trạm thủy văn Hà Nội cũng quan trắc được tại các trạm thủy văn lân cận là Sơn Tây và Thượng Cát.

**3. Phân tích nguyên nhân của xu thế hạ thấp mực nước của trạm thủy văn Hà Nội những năm gần đây**

Mặc dù lưu lượng nước trung bình trong các tháng cạn nhất từ tháng II đến tháng IV trong những năm gần đây tại trạm thủy văn Hà Nội giảm so với thời kỳ 1991-2000 nhưng vẫn lớn hơn dòng chảy tự nhiên trong khi mực nước trung bình cùng thời kỳ lại giảm đáng kể. Điều này chứng tỏ quan hệ lưu lượng mực nước đã có sự thay đổi. Xây dựng quan hệ lưu lượng mực nước tại trạm thủy văn Hà Nội năm 2009 và quan hệ mực nước-lưu lượng năm 1990 cho thấy sự phân tách rõ nét của tập hợp các điểm giữa hai thời kỳ quan trắc (hình 2). Về mùa lũ, cùng một cấp lưu lượng 8060-8070m<sup>3</sup>/s, mực nước đo được năm 1990 là 970 cm và mực nước đo năm 2009 là 870 cm, chênh nhau 100 cm. Về mùa cạn, cùng một cấp lưu lượng, chênh mực nước giữa 2 thời kỳ là trên 150 cm. Như vậy, để duy trì mực nước tại Hà Nội 2,5m, tương đương mực nước trung bình tháng III là tháng cạn nhất trong năm như thời kỳ 1956-1990 thì hiện nay cần có lượng dòng chảy trung bình tháng khoảng 1500m<sup>3</sup>/s so với khoảng 750m<sup>3</sup>/s trước đây, các hồ chứa thượng nguồn cần bổ sung một lượng nước khoảng gần 2,0 tỷ m<sup>3</sup> trong 1 tháng cho hạ lưu. Điều này ảnh hưởng rất lớn đến hiệu quả sản xuất của các nhà máy thủy điện, gây tổn thất lớn về kinh tế.



**Hình 2. Quan hệ mực nước-lưu lượng tại trạm Hà Nội năm 1990 (tập hợp các điểm phía trên) và năm 2009 (tập hợp các điểm phía dưới)**

Nguyên nhân chính của sự hạ thấp mực nước tại trạm thủy văn Hà Nội và tại một số trạm thủy văn khác vùng hạ lưu là do sự mất cân bằng lượng phù sa vùng hạ lưu sông Hồng do một lượng lớn phù sa đã bị lắng đọng tại các hồ chứa vùng thượng nguồn sông Hồng và tình trạng khai thác cát làm vật liệu xây dựng trên các lòng sông vùng hạ lưu. Một nguyên nhân quan trọng khác là xuất hiện xu thế gia tăng mức độ chuyển nước từ sông Hồng sang sông Đuống. Tỷ lệ dòng chảy năm của sông Hồng đã giảm 10% và sông Đuống tăng tương ứng 10% trong thời kỳ 2001-2009 so với thời kỳ 1956-1990. Đặc biệt, đối với các tháng cạn nhất là tháng II và tháng III, tỷ lệ tăng giảm tương ứng là 15 đến 20% (Bảng 3).

**Bảng 3. Tỷ lệ dòng chảy giữa trạm thủy văn Hà Nội và Thượng Cát qua các thời kỳ**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
1. Tỷ lệ dòng chảy của trạm thủy văn Hà Nội (%)													
1956-90	81.2	82.3	82.1	81.4	78.3	74.9	73.5	73.5	73.5	74.4	76.0	78.7	75.1
1990-00	77.1	77.6	77.7	77.1	76.5	73.2	71.0	71.6	73.6	74.2	75.0	75.9	73.4
2001-09	62.9	63.7	64.1	64.0	64.9	66.5	67.5	67.4	65.6	64.5	63.8	61.3	65.7
2. Tỷ lệ dòng chảy của trạm thủy văn Thượng Cát (%)													
1956-90	18.8	17.7	17.9	18.6	21.7	25.1	26.5	26.5	26.5	25.6	24.0	21.3	24.9
1990-00	22.9	22.4	22.3	22.9	23.5	26.8	29.0	28.4	26.4	25.8	25.0	24.1	26.6
2001-09	37.1	36.3	35.9	36.0	35.1	33.5	32.5	32.6	34.4	35.5	36.2	38.7	34.3

**4. Kết luận và kiến nghị**

Xu thế hạ thấp mực nước của trạm thủy văn Hà Nội và các trạm thủy văn khác vùng hạ lưu sông Hồng trong những năm gần đây là rất rõ rệt, gây ra

các tác động lớn đến các hoạt động kinh tế xã hội, công tác củng cố đê điều, phòng chống lũ lụt và bảo vệ môi trường vùng hạ lưu Đòng bằng sông Hồng và sông Thái Bình. Nguyên nhân chính của sự hạ thấp mực nước tại trạm thủy văn Hà Nội và tại một số

trạm thủy văn khác vùng hạ lưu là do sự mất cân bằng lượng phù sa vùng hạ lưu sông Hồng do một lượng lớn phù sa đã bị lắng đọng tại các hồ chứa vùng thượng nguồn sông Hồng và tình trạng khai thác cát làm vật liệu xây dựng trên các lòng sông vùng hạ lưu. Tuy nhiên, cần tiếp tục xây dựng và triển khai các chương trình nghiên cứu sâu hơn về nguyên nhân, mức độ tác động và giải pháp hạn

chế, giảm thiểu các tác động bất lợi. Các biện pháp tăng cường công tác quản lý khai thác vật liệu xây dựng như cát, sỏi trong lòng dẫn sông Hồng cần được triển khai kết hợp với việc nghiên cứu tăng lượng xả cát lòng hồ Hòa Bình và các biện pháp chỉnh trị lòng sông, điều tiết dòng chảy vùng hạ lưu sông Hồng.

### Tài liệu tham khảo

1. Tình hình hạn hán, thiếu nước trên lưu vực sông Hồng trong mùa khô 2009-2010. Báo cáo của Bộ TN&MT. Tháng 3 năm 2010.
2. Lê Đức Ngân: Nghiên cứu biến đổi dòng chảy trong lòng sông hạ du vùng Đồng Bằng Bắc Bộ do ảnh hưởng của điều tiết các hồ chứa thượng nguồn. Tóm tắt luận án Tiến sĩ chuyên ngành chỉnh trị sông và bờ biển. Hà Nội, 2010.
3. Trần Thục, Hoàng Minh Tuyển: Đánh giá diễn biến chế độ dòng chảy sông Hồng. Hà Nội, 2007.
4. Lê Bắc Huỳnh: Thực trạng suy giảm nguồn nước ở hạ lưu các lưu vực sông và những vấn đề đặt ra đối với công tác quản lý. Hà Nội, 2007.
5. Lã Thanh Hà, NNK: Nghiên cứu giải pháp khai thác sử dụng hợp lý tài nguyên bảo vệ môi trường và phòng tránh thiên tai lưu vực sông Lô - Chảy. Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước KC-08- 27. 2006.

# ỨNG DỤNG MÔ HÌNH TOÁN ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU LÊN CHẤT LƯỢNG NƯỚC LƯU VỰC SÔNG NHUỆ - SÔNG ĐÁY

TS. Trần Hồng Thái

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

**T**rong những năm gần đây, chất lượng nước đang là chủ đề rất được quan tâm bởi tầm ảnh hưởng của nó đến xã hội. Hơn nữa, biến đổi khí hậu (BĐKH) là một vấn đề toàn cầu không những ảnh hưởng đến các quốc gia phát triển mà còn có cả những nước đang phát triển như Việt Nam. Việc dự báo và nắm bắt xu thế diễn biến chất lượng nước có ý nghĩa quan trọng trong hỗ trợ quản lý, quy hoạch sử dụng, bảo vệ tài nguyên - môi trường nước nói riêng, cũng như quy hoạch kinh tế xã hội nói chung. Báo cáo này được xây dựng dựa trên các kết quả phân tích, đánh giá, tính toán mô phỏng chất lượng nước lưu vực sông Nhuệ - Đáy có xét đến các ảnh hưởng của BĐKH.

Trong bài báo này, nhóm tác giả đưa ra những kết quả dự báo chất lượng nước trên lưu vực này đến năm 2015, và 2020 trên cơ sở những biến động của các yếu tố phát triển kinh tế xã hội, và mức độ xâm nhập mặn trên lưu vực ứng với 3 kịch bản BĐKH A2, B1 và B2 cho các năm điển hình 2030, 2050 và 2100

## 1. Mở đầu

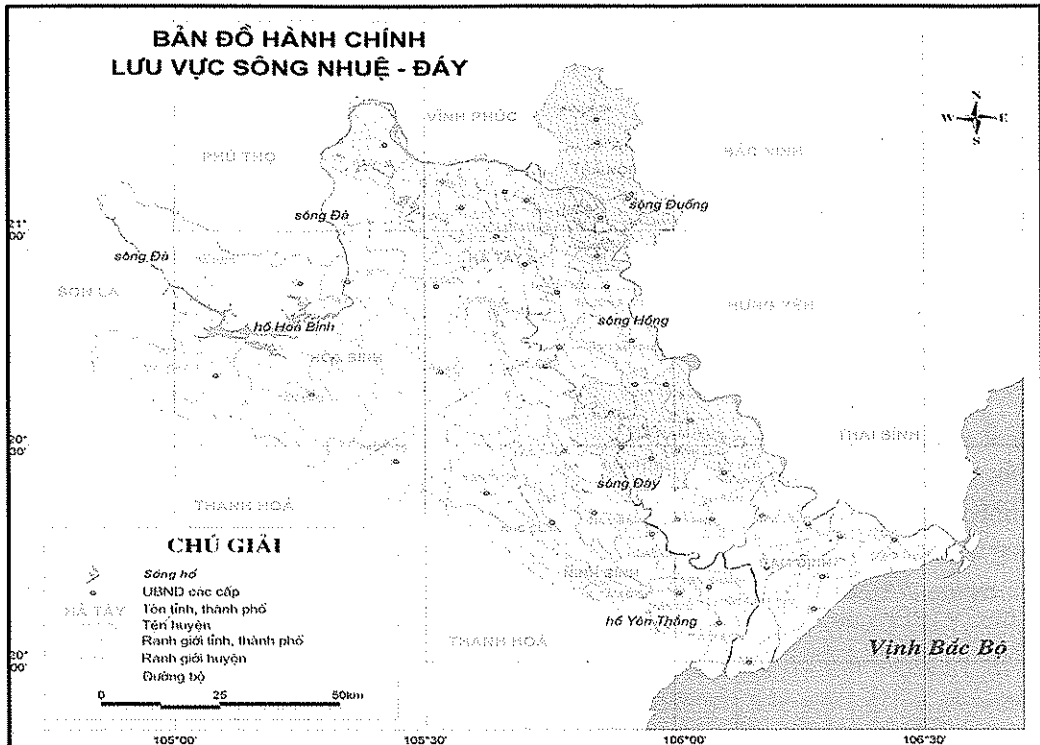
Là một trong những lưu vực sông lớn của Việt Nam với tổng diện tích lưu vực 7.665 km<sup>2</sup>, và phạm vi trải dài qua nhiều tỉnh, thành phố: Ninh Bình, Nam Định, Hà Nam, Hòa Bình, đặc biệt là qua thủ đô Hà Nội, lưu vực sông Nhuệ - Đáy có ý nghĩa quan trọng không chỉ cho phát triển kinh tế - xã hội mà còn đóng vai trò to lớn trong việc duy trì và điều hòa môi trường sinh thái.

Tuy nhiên, theo kết quả phân tích chất lượng nước mới nhất từ Trung Tâm Tư vấn Khí tượng Thủy văn và Môi trường - Viện Khoa học Khí tượng, Thủy văn và Môi trường năm 2009 và 2010 [2] cho thấy rằng, chất lượng nước tại các sông chính đã bị ô nhiễm, đặc biệt là khu vực sông Nhuệ. Tại hầu hết các vị trí quan trắc, nồng độ oxy hòa tan là khá thấp và không đạt quy chuẩn loại B1, nồng độ COD và BOD5 vượt quy chuẩn tới 37,1 lần và 54,1 lần vào mùa khô, các hợp chất chứa Nitơ (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) là khá cao, ở hầu hết các điểm đều vượt quy chuẩn B1. So với sông Nhuệ, các kết quả phân tích chất lượng nước tại sông Đáy cũng cho thấy, sông Đáy đang bị ô nhiễm cục bộ tại một số điểm, đặc

biệt là nơi tiếp nhận nước thải của dân cư sống dọc 2 bờ sông.

Hiện nay lưu vực sông Nhuệ - Đáy đang phải chịu những áp lực lớn từ cả thiên nhiên và con người, trong đó yếu tố biến đổi khí hậu cũng đặc biệt được xét đến. Một báo cáo đã chỉ ra rằng nồng độ COD ở một số hồ và suối ở một số vùng ở Châu Âu và Bắc Mỹ đã tăng nhanh trong suốt 30 năm qua. Một trong những nguyên nhân tiềm tàng dẫn đến hiện tượng này là do nồng độ CO<sub>2</sub> trong khí quyển tăng, bầu không khí ẩm hơn, chế độ thủy văn thay đổi do lượng mưa tăng, do hạn hán, mực nước sử dụng đất thay đổi...

Như vậy, BĐKH đã, đang và sẽ đặt lên lưu vực những thách thức to lớn, ảnh hưởng trực tiếp tới chất lượng môi trường sinh thái cũng như sự phát triển kinh tế - xã hội ở Việt Nam nói chung và lưu vực sông Nhuệ - Đáy nói riêng. Vì vậy, đánh giá một số tác động chính của BĐKH và NBD lên chất lượng môi trường nước lưu vực sông Nhuệ - Đáy, và đưa ra một số biện pháp nhằm khắc phục là rất quan trọng và cấp thiết.



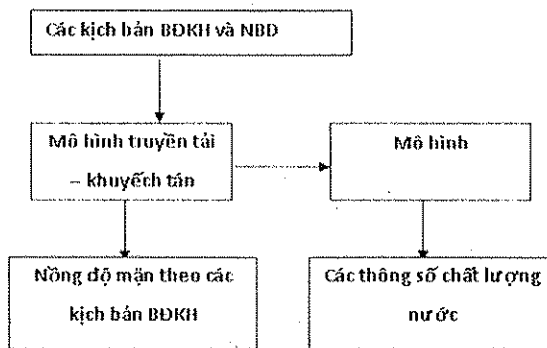
Hình 1. Bản đồ lưu vực sông nghiên cứu

2. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp luận

Đã có nhiều nghiên cứu được tiến hành để tìm hiểu quá trình xâm nhập vào đất liền, tuy vậy ở Việt Nam các phương pháp nghiên cứu chưa được

phong phú, chủ yếu gồm phương pháp thống kê và phương pháp mô hình toán. Bài báo đưa ra một số kết quả dự báo quá trình xâm nhập mặn dưới tác động của BĐKH bằng phương pháp mô hình toán. Cụ thể sơ đồ tính toán được trình bày trong Hình 2.



Hình 2. Sơ đồ tính toán xâm nhập mặn và ô nhiễm hữu cơ

b. Công cụ ứng dụng

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã sử dụng hai mô đun của mô hình Mike 11 để tính toán dự báo xâm nhập mặn và diễn biến chất lượng nước theo các kịch bản BĐKH. Các bước cụ thể được tiến hành như sau:

- Xây dựng mạng lưới thủy lực cho lưu vực tính

toán (Hình 3).

- Kiểm định và hiệu chỉnh mô hình thủy lực [3]
- Kiểm định và hiệu chỉnh mô hình xâm nhập mặn (Hình 4)
- Kiểm định và hiệu chỉnh mô hình chất lượng nước (Hình 5, Hình 6)

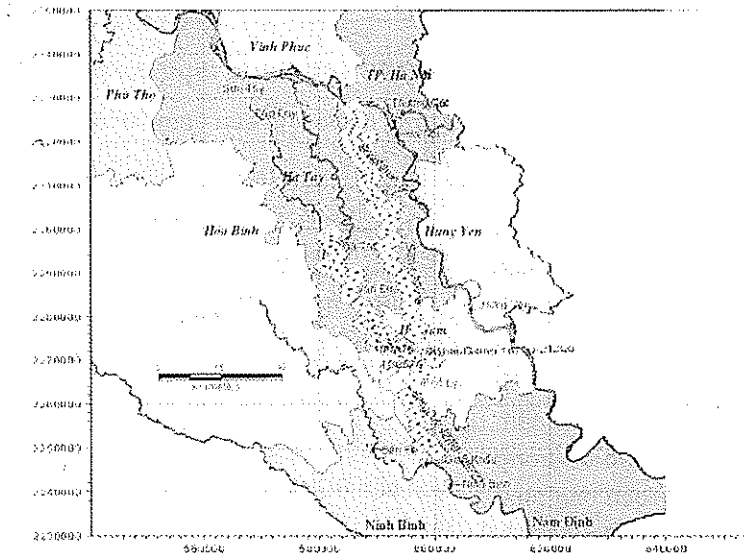


Sau khi tính toán được bộ thông số của mô hình XNM và mô hình CLN đáng tin cậy mới tiến hành dự báo các biên và dự báo xâm nhập mặn theo KB BĐKH và NBD.

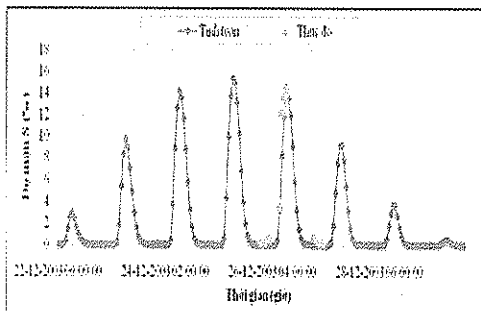
Trong đó, biên mực nước và biên mặn phía hạ lưu được lấy từ dự án "Đánh giá ảnh hưởng của BĐKH lên TNN Việt Nam và các biện pháp thích

ứng" [3].

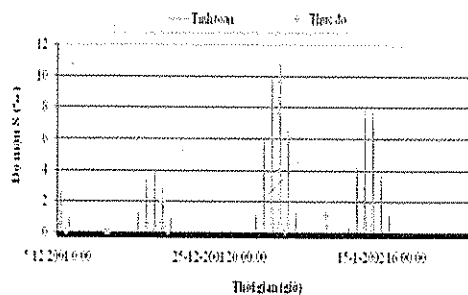
Các biên nguồn thải cho mô hình CLN được tính toán dựa trên quy hoạch phát triển các tỉnh thuộc lưu vực tính đến năm 2015 và 2020, lấy từ dự án "Quy hoạch bảo vệ môi trường lưu vực sông Nhuệ - Đáy" [2].



Hình 3. Sơ đồ mô phỏng mạng thủy lực hệ thống sông Nhuệ - Đáy

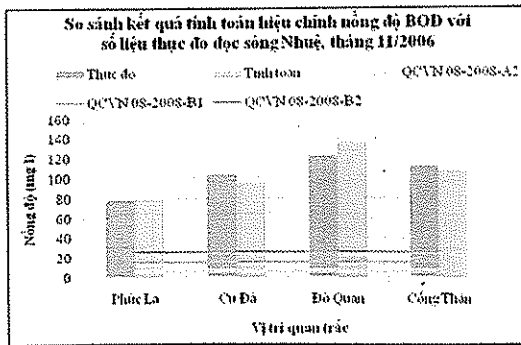
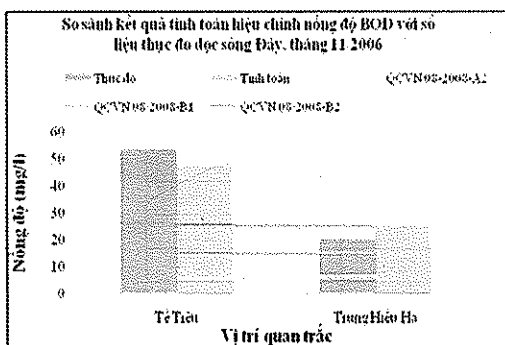


Kết quả hiệu chỉnh

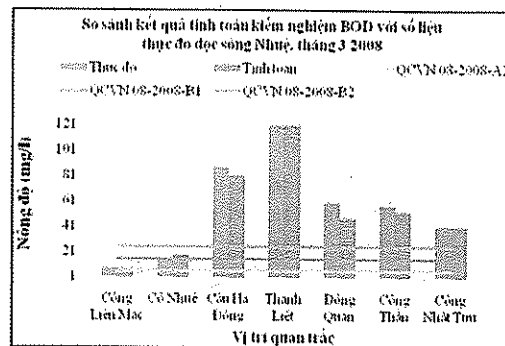
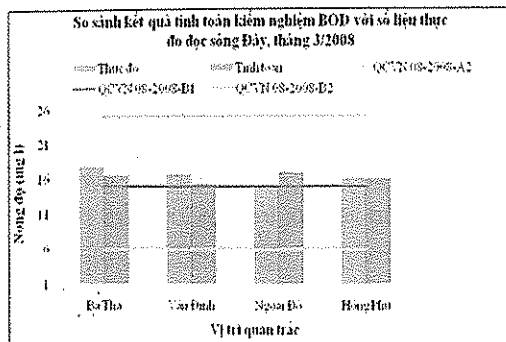


Kết quả kiểm định

Hình 4. So sánh nồng độ mặn tính toán và thực đo tại trạm Nhu Tân (sông Đáy)



Hình 5. Kết quả tính toán hiệu chỉnh nồng độ BOD với số liệu thực đo, tháng 11/2006



Hình 6. So sánh kết quả tính toán kiểm nghiệm BOD với số liệu thực đo, tháng 3/2008

## b. Các kịch bản tính toán

### 1) Kịch bản dự báo ô nhiễm hữu cơ

Khác với tính toán dự báo xâm nhập mặn, ngoài việc tính toán biên trên và biên dưới theo các kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng, trong tính toán dự báo chất lượng nước, cần tính toán dự báo tải lượng ô nhiễm hữu cơ dựa trên các quy hoạch phát triển kinh tế xã hội của các tỉnh thành đến năm 2015 và định hướng đến năm 2020. Do đó trong nghiên cứu này, ngoài việc áp dụng kịch bản phát thải trung bình B2 (theo khuyến cáo của Bộ TNMT-áp dụng BĐKH cho Việt Nam) và kịch bản nước biển dâng, chúng tôi đưa ra hai kịch bản biến đổi chất

lượng nước tính đến năm 2015 và định hướng cho năm 2020:

- Kịch bản 1: Quy hoạch phát triển KT-XH năm 2015, không xử lý
- Kịch bản 2: Quy hoạch phát triển KT-XH năm 2020, không xử lý

### 2) Kịch bản dự báo xâm nhập mặn

Đã dự báo xâm nhập mặn cho lưu vực theo 3 kịch bản BĐKH là B1, B2, A2 để phân tích, đánh giá tác động của BĐKH lên xâm nhập mặn tại lưu vực cho ba năm đại diện của chuỗi năm 2020-2100, là các năm: 2030, 2050, 2100. (Bảng 1)

Bảng 1. Mức tăng của một số yếu tố so với thời kỳ 1980 – 1999 [1]

Kịch bản	Mức tăng theo các năm của								
	Nhiệt độ (°C)			Lượng mưa (%)			Mức nước biển (cm)		
	2030	2050	2100	2030	2050	2100	2030	2050	2100
B1	0.7	1.2	1.7	2.1	3.9	5.2	17	28	63
B2	0.7	1.2	2.5	2.3	4.1	7.9	17	30	75
A2	0.7	1.3	3.2	2.3	3.8	10.1	17	33	100

Để có thể tính toán về tình trạng xâm nhập mặn trong tương lai chúng ta cần phải xác định các biên trên theo các kịch bản biến đổi khí hậu tương ứng. Trong nghiên cứu này, đã tiến hành tính toán biên trên cho mô hình xâm nhập mặn theo các kịch bản biến đổi khí hậu với nhu cầu nước của các ngành theo quy hoạch phát triển kinh tế xã hội năm 2020.

## 3. Kết quả

### a. Về xâm nhập mặn

Kết quả tính toán cho thấy ranh giới mặn 1‰ và 4‰ không lên tới sông Nhuệ, mà chỉ xâm nhập vào sông Đáy cách cửa Đáy khoảng 25km, kết quả trong Bảng 2

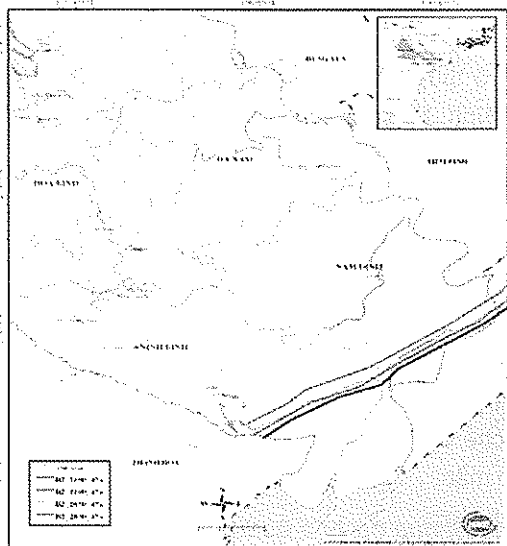
Bảng 2. Kết quả mức độ xâm nhập mặn tại một số cửa sông theo các kịch bản (km)

Năm	Hiện trạng		2030		2050		2100	
	1‰	4‰	1‰	4‰	1‰	4‰	1‰	4‰
Kịch bản B1	24.1	19.2	25.2	20.4	25.7	20.9	27.4	22.5
Kịch bản B2			25.4	20.6	26.3	21.5	27.4	23.5
Kịch bản A2			25.4	20.7	26.4	21.9	28.6	23.8

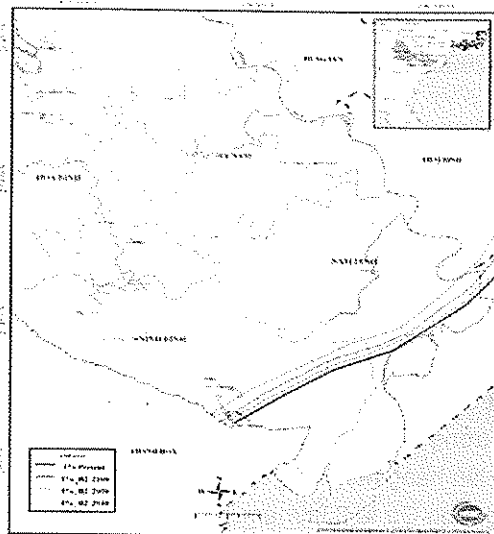
1) Theo kịch bản BĐKH B2

Kịch bản phát thải trung bình tương ứng với sự tăng dân số liên tục nhưng với tốc độ thấp hơn A2; chú trọng đến các giải pháp địa phương thay vì toàn

cầu về ổn định kinh tế, xã hội và môi trường; mức độ phát triển kinh tế trung bình; thay đổi công nghệ chậm hơn so với B1 và A1.



(a) 1%

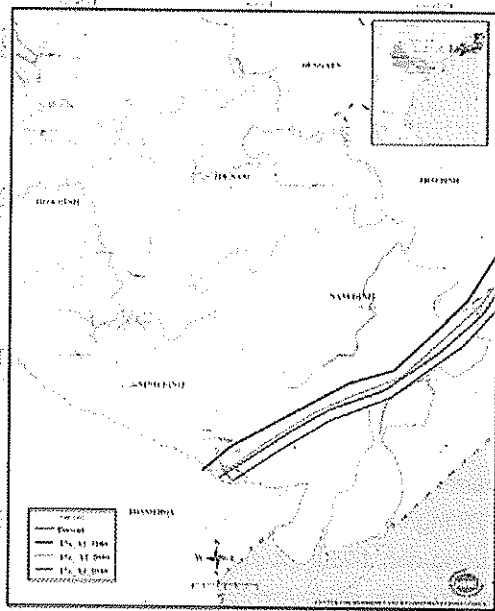


(b) 4%

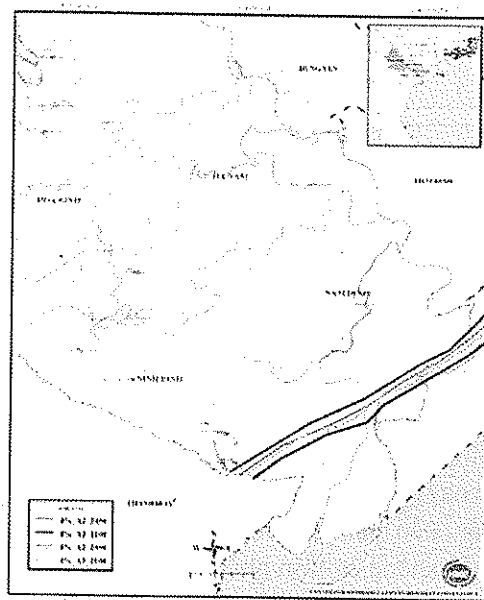
**Hình 7. Mô phỏng diễn biến XNM lưu vực Nhuệ - Đá y theo KB B2 cho các năm 2030, 2050, 2100**

2) Theo kịch bản BĐKH A2

Kịch bản phát thải cao A2 mô tả một thế giới không đồng nhất ở quy mô toàn cầu, có tốc độ tăng dân số rất cao, sử dụng tối đa năng lượng hóa thạch. Đây là kịch bản xấu nhất mà nhân loại cần phải nghĩ đến.



a) 1‰



(b) 4‰

**Hình 8. Mô phỏng diễn biến XNM lưu vực Nhuệ - Đá y theo KB A2 cho các năm 2030, 2050, 2100**

### 3) Nhận xét chung về kết quả dự báo xâm nhập mặn

Qua một số bảng kết quả tính toán dự báo mức độ xâm nhập mặn trên lưu vực sông Nhuệ - Đáy ứng với các kịch bản BĐKH tính theo các năm điển hình 2030, 2050, 2100, có thể rút ra một số nhận xét sau:

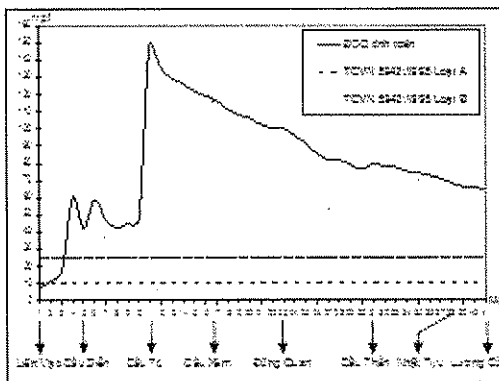
- Mức độ xâm nhập mặn sâu nhất xảy ra trong kịch bản phát thải cao A2 và mức xâm nhập mặn thấp nhất xảy ra trong kịch bản phát thải thấp B1. Tuy nhiên sự chênh lệch về mức độ giữa các kịch bản là không lớn.

- Diễn biến xâm nhập mặn trên lưu vực sông Nhuệ - Đáy thay đổi tương đối đều theo các năm. Cụ thể, trong kịch bản B1 đối với ranh mặn 1‰ mức xâm lấn hàng năm trên sông Đáy là 28m/năm; trên sông Ninh Cơ là 23m/năm. Trong kịch bản B2: mức

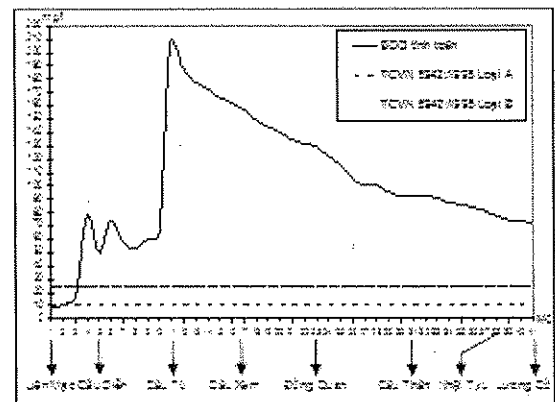
độ xâm nhập trung bình trên sông Đáy là 32m/năm; trên sông Ninh Cơ là khoảng 25m/năm. Trong kịch bản A2: trên sông Đáy trung bình hàng năm mức độ xâm nhập mặn tăng khoảng 33m/năm; trên sông Ninh Cơ là khoảng 26m/năm. Sở dĩ có sự ổn định trong diễn biến xâm nhập mặn là vì có hệ thống hồ chứa ở thượng nguồn, với sự điều tiết của các hồ Hòa Bình, Sơn La nên chế độ tươi, xả nước ngăn mặn được bảo đảm.

- Tuy nhiên, với xu thế của BĐKH và tầm quan trọng của lưu vực sông Nhuệ - Đáy trong vai trò của sự phát triển kinh tế các tỉnh thành mà nó đi qua, đặc biệt là thành phố Hà Nội thì trong tương lai chúng ta cần chú trọng hơn nữa đến công tác giữ gìn môi trường chất lượng nước nói chung và có các chế độ điều tiết hợp lý để ngăn chặn sự xâm nhập mặn.

### b. Kết quả dự báo ô nhiễm hữu cơ



a) Kịch bản 1



(b) Kịch bản 2

Hình 9. Mô phỏng diễn biến ô nhiễm hữu cơ (BOD) trên sông Nhuệ

- Tại vị trí từ đập Thanh Liệt đến cầu Tô : hàm lượng BOD đạt giá trị cực đại, do nguồn thải từ Hà Nội vào sông Nhuệ qua Đập Thanh Liệt trong tương lai vẫn là lớn nhất. Năm 2015 hàm lượng BOD biến đổi trong khoảng 151,2- 138,5 mg/l, tăng so với hiện nay khoảng 38,2 % và vượt tiêu chuẩn loại B là 5.1lần. Đến năm 2020 mức độ ô nhiễm tiếp tục tăng, và nếu không có biện pháp khắc phục thì đến năm 2020, hàm lượng BOD tăng lên cực đại 219,5 mg/l, trong khi đó sông Nhuệ chỉ còn nhiệm vụ tiêu nước thải cho toàn bộ lưu vực, không có khả năng đáp ứng bất kỳ nhu cầu dùng nước nào phục vụ đời

sống, không những thế còn ảnh hưởng đến nguồn nước ngầm, đến môi trường đất, thảm phủ thực vật và tất cả các giá trị môi trường trong lưu vực.

- Đoạn sông bắt đầu từ cầu Tô đến Đồng Quan: hàm lượng BOD đã có chiều hướng giảm dần, từ 128 mg/l xuống 108 mg/l (năm 2015) và từ 181 mg/l xuống còn 148 mg/l (năm 2020). Chất lượng nước tuy có được cải thiện nhưng vẫn vượt quá tất cả các tiêu chuẩn về nước nhiều lần.

Qua nhận xét và phân tích trên có thể thấy rằng, song song với sự phát triển KT - XH là việc gia tăng

về hàm lượng chất ô nhiễm trong sông Nhuệ. Rõ ràng là vào năm 2015 và 2020 thì CLN sông Nhuệ không còn đủ điều kiện để cấp nước phục vụ cho nông nghiệp. Bởi thế, để đảm bảo chất lượng nước của sông Nhuệ trong tương lai còn đủ điều kiện để phục vụ cho sinh hoạt và sản xuất thì ngay từ bây giờ cần phải có những giải pháp kịp thời để giải quyết vấn đề này.

#### **4. Kết luận**

1) Hiện nay, chất lượng nước trên lưu vực sông Nhuệ-Đáy đang xuống cấp nghiêm trọng do chịu nhiều áp lực từ các hoạt động dân sinh kinh tế. Nghiên cứu này đã bước đầu thành công trong việc ứng dụng mô hình toán thủy văn, thủy lực và chất lượng nước tính toán, dự báo xu thế chất lượng

nước trong lưu vực theo các quy hoạch phát triển kinh tế xã hội và tác động của BĐKH.

2) Các kết quả tính toán đưa ra một số nhận định ban đầu tương đối tổng thể về xu thế biến động chất lượng tài nguyên nước mặt trên lưu vực sông Nhuệ-Đáy. Theo kết quả đó, đến năm 2020 thì ô nhiễm hữu cơ trên lưu vực trở nên khá nghiêm trọng do có tác động của phát triển công nghiệp hóa và BĐKH. Xâm nhập mặn cũng có xu hướng xấu đi nhưng không rõ rệt và nghiêm trọng như ô nhiễm hữu cơ.

3) Các kết quả nghiên cứu cho thấy rằng công tác kiểm soát và xử lý nước thải là rất quan trọng và hiệu quả trong việc bảo vệ tài nguyên nước. Qua đây, nên tăng cường các biện pháp này phục vụ công tác gìn giữ môi trường lưu vực trong tương lai.

### **Tài liệu tham khảo**

1. Bộ Tài Nguyên và Môi trường (2009). *Kịch bản Biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam.*
2. Trung tâm Tư vấn Khí tượng Thủy Văn Môi trường (2009). *Quy hoạch bảo vệ môi trường lưu vực sông Nhuệ Đáy.*
3. Trung tâm Tư vấn Khí tượng Thủy Văn Môi trường (2009). *Tác động của biến đổi khí hậu lên tài nguyên nước lưu vực sông Hồng – Thái Bình và các biện pháp thích ứng.*
4. Trung tâm Tư vấn Khí tượng Thủy Văn Môi trường (2009). *Đánh giá ngưỡng chịu tải và đề xuất các giải pháp quản lý, khắc phục tình trạng ô nhiễm môi trường nước sông Nhuệ - Đáy*
5. Trung tâm Nghiên cứu Thủy văn và Tài nguyên nước (2007). *Tính toán lan truyền và lập phương án dự báo xâm nhập mặn tỉnh Nam Định.*

## **ĐÁNH GIÁ NHIỆT ĐỘ THẤP CÓ HẠI CHO CÂY CÀ PHÊ VÙNG TÂY BẮC**

**TS. Dương Văn Khâm, TS. Trần Hồng Thái**

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

**T**ây Bắc đang được đánh giá là vùng có nhiều lợi thế để phát triển diện tích trồng các cây lâu năm, nhất là các cây công nghiệp dài ngày (cao su, cà phê). Tuy nhiên, việc phát triển các loại cây này ở vùng Tây Bắc đã gặp không ít những khó khăn do ảnh hưởng của điều kiện thời tiết, đặc biệt là nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê. Để có cơ sở khoa học cho việc phát triển cà phê chè ở khu vực Tây Bắc chúng tôi đặt vấn đề nghiên cứu: "Đánh giá nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê vùng Tây Bắc" với các nội dung:

- Khả năng xuất hiện nhiệt độ thấp với các ngưỡng có hại cho cây cà phê chè
- Ngày bắt đầu và kết thúc nhiệt độ các ngưỡng theo các suất bảo đảm
- Đánh giá khả năng an toàn trồng cà phê chè vùng Tây Bắc.

### **1. Đặt vấn đề**

Cà phê là một loại thức uống được nhiều người trên thế giới cũng như ở Việt Nam ưa chuộng. Ở Việt Nam cây cà phê được đưa vào trồng từ năm 1857. Cho đến nay cây cà phê đã được phát triển ở nhiều khu vực trong đó vùng Tây Bắc đang được đánh giá là vùng có nhiều lợi thế để phát triển diện tích trồng các cây lâu năm, nhất là các cây công nghiệp dài ngày (cao su, cà phê) và các cây ăn quả. Tuy nhiên, việc phát triển các loại cây này ở vùng Tây Bắc đã gặp không ít những khó khăn do ảnh hưởng của điều kiện thời tiết, đặc biệt là nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê. Để có cơ sở khoa học cho việc phát triển cà phê chè ở khu vực Tây Bắc chúng tôi đặt vấn đề nghiên cứu: "Đánh giá nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê vùng Tây Bắc"

### **2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đối với cây cà phê vùng Tây Bắc**

Cây cà phê được trồng phổ biến vùng Tây Bắc là giống cà phê chè. Đây là giống cà phê được trồng lâu đời nhất và chiếm 70% sản lượng cà phê trên thế giới. Giống cà phê này có nguồn gốc ở cao nguyên Êtiôpi, thường được trồng ở độ cao 1500-2000m. Quá trình sinh trưởng và phát triển của cây cà phê gồm 3 giai đoạn: giai đoạn sinh trưởng từ khi hạt nảy mầm đến khi cây trưởng thành, giai đoạn sản xuất suốt cả thời kỳ cho quả và giai đoạn tàn lụi, khi cây già cỗi, hoạt động giảm sút.

Nhiệt độ thích hợp cho cây cà phê này mầm là

30-32°C, nếu gặp nhiệt độ thấp cà phê nảy mầm kéo dài, xuống dưới 10°C cà phê khó nảy mầm. Cà phê chè ra hoa khi cây được 24-30 tháng tuổi tính từ khi gieo hạt. Hoa cà phê nở về khuya hoặc sáng sớm trong điều kiện nhiệt độ 24-25°C, độ ẩm 94-97%. Trong quá trình nở hoa, thụ phấn nếu gặp thời tiết bất thuận như nhiệt độ thấp, sương muối, tràng hoa bị chết khô sẽ làm giảm tỷ lệ quả đậu hạt, giảm năng suất và sản lượng. Sau khi thụ phấn, noãn bào cà phê phát triển thành quả. Từ khi thụ phấn cho đến khi quả chín mất khoảng thời gian 6-8 tháng.

Các loại cà phê thích hợp với những vùng có nhiệt độ trung bình năm khoảng 22-26°C, riêng cà phê chè giới hạn đó là 19-26°C. Khi nhiệt độ hạ thấp xuống dưới 5°C cây sẽ phát triển kém, nhiệt độ xuống dưới 2°C trong 1 vài đêm thì cà phê chè đã bị hại và chết, và nhiệt độ xuống đến dưới 0°C nhiều vườn cà phê bị cháy cành lá tới 1/3 đến 1/2 tán cây, đặc biệt ở một số vùng trồng cà phê có thể bị chết tận gốc với ngưỡng nhiệt độ này.

### **3. Phân bố nhiệt độ thấp gây hại cây cà phê vùng Tây Bắc**

Để đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ thấp đến sự sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất cây cà phê vùng Tây Bắc, bài viết tiến hành đánh giá sự phân bố của các ngưỡng nhiệt độ thấp (bảng 1) theo các đai cao: dưới 300m; 300-700m; 700-1000m và trên 1000m tại các trạm khí tượng từ năm 1961 đến năm 2008.

**Bảng 1. Các ngưỡng nhiệt độ tối thấp ngày gây hại cho cây cà phê**

STT	Ngưỡng nhiệt độ	Mức độ gây hại
1	$T \leq 7^{\circ}\text{C}$	Ngưỡng nhiệt độ có thể xuất hiện sương muối
2	$T \leq 5^{\circ}\text{C}$	Ngưỡng nhiệt độ bắt đầu gây hại cho cây cà phê
3	$T \leq 2^{\circ}\text{C}$	Ngưỡng nhiệt độ kéo dài trong vài đêm làm cho cây cà phê, chè bị chết
4	$T \leq 0^{\circ}\text{C}$	Cà phê bị cháy cành lá tới 1/3 đến 1/2 tán cây hoặc có thể bị chết tận gốc

Với các chỉ tiêu

- Khả năng xuất hiện nhiệt độ thấp các ngưỡng
- Ngày bắt đầu và kết thúc nhiệt độ các ngưỡng theo các suất bảo đảm
- Đánh giá khả năng an toàn trồng cà phê chè vùng Tây Bắc.

**a. Khả năng xuất hiện nhiệt độ các ngưỡng**

Qua kết quả nghiên cứu có thể nhận thấy: nhiệt độ thấp ( $<7^{\circ}\text{C}$ ) ở các khu vực Tây Bắc xuất hiện chủ yếu từ tháng 10 đến tháng 4 năm sau trong đó tháng 12 và tháng 1 có tần suất xuất hiện nhiều nhất.

- Ở các thung lũng dưới 300m: khu vực Bắc Yên, Yên Châu, Phù Yên, Lai Châu, Mường Tè: nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê xuất hiện rất ít. Trong chuỗi số liệu quan trắc tại trạm Lai Châu từ năm 1961 đến năm 2008 thì không xảy ra nhiệt độ dưới  $2^{\circ}\text{C}$ , nhiệt độ dưới  $5^{\circ}\text{C}$  chỉ xuất hiện 0.16 ngày trong tháng 1 và 0.24 ngày trong tháng 12. Với ngưỡng nhiệt độ có thể xuất hiện sương muối cũng chỉ có 0.55 ngày trong tháng 1 và 0.63 ngày trong tháng 12.

- Ở độ cao 300-700m ở các khu vực như Điện Biên, Sơn La, Cò Nòi, Tuần Giáo: đã bắt đầu xuất hiện nhiệt độ dưới  $0^{\circ}\text{C}$  với tần suất xuất hiện rất ít chỉ từ 0.02-0.06 ngày trong chuỗi thời gian từ năm 1961 đến 2008 tập trung chủ yếu vào tháng 1 và tháng 12. Nhiệt độ dưới  $2^{\circ}\text{C}$  xuất hiện từ tháng 11 (0.05 ngày) đến tháng 1 năm sau (0.28-0.42 ngày). Ở ngưỡng nhiệt độ giới hạn tối thấp của cây cà phê chè ( $5^{\circ}\text{C}$ ) đã kéo dài đến tháng 3 (Sơn La) tuy nhiên tần suất xuất hiện rất thấp (0.05 ngày) chủ yếu vẫn

tập trung ở các tháng chính đông (0.9-1.8 ngày) và ngưỡng nhiệt độ có khả năng xuất hiện sương muối cũng kéo dài 5 tháng (từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau), trong các tháng chính đông số ngày xảy ra nhiệt độ dưới  $7^{\circ}\text{C}$  từ 2-3 ngày.

- Ở độ cao từ 700-1000m (khu vực Tam Đường, Mộc Châu, Quỳnh Nhai): nhiệt độ dưới  $0^{\circ}\text{C}$  cũng chỉ xuất hiện trong tháng 12 và tháng 1 với tần suất ít 0.02-0.04 ngày và nhiệt độ dưới ngưỡng  $2^{\circ}\text{C}$  kéo dài từ tháng 12 đến tháng 2 năm sau. Ở ngưỡng nhiệt độ dưới  $5^{\circ}\text{C}$  kéo dài từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau. So với vành đai 500-700m thì ở vành đai này số ngày xuất hiện nhiệt độ thấp hại cà phê cũng không nhiều hơn. Tuy nhiên tần suất xuất hiện nhiệt độ có khả năng xảy ra sương muối ở các khu vực đai cao từ 700-1000m khá nhiều, trên 6 ngày trong tháng 12 và trên 9 trong tháng 1.

- Ở vành đai trên 1000m thì tần suất xuất hiện nhiệt độ thấp hại cà phê chè tương đối lớn. Trong đó, số ngày có nhiệt độ dưới  $0^{\circ}\text{C}$  kéo dài từ tháng 11 năm trước đến tháng 3 năm sau, trong các tháng chính đông thì gần như năm nào cũng xảy ra nhiệt độ dưới  $0^{\circ}\text{C}$  (xác suất từ 0.81-0.98 ngày). Đối với ngưỡng nhiệt độ  $2^{\circ}\text{C}$  kéo dài từ tháng 10 năm trước đến tháng 3 năm sau. Trong các tháng chuyển tiếp thì xác suất xảy ra không cao (0.09-0.15 ngày) còn trong các tháng chính đông xác suất là 1.73 - 2.62 ngày. Ngưỡng nhiệt độ không an toàn cho cà phê chè kéo dài từ tháng 9 năm trước đến tháng 4 năm sau (8 tháng) tuy nhiên xác suất xảy ra tập trung chủ yếu từ tháng 11 đến tháng 2 (2-8 ngày). Và khả năng xuất hiện sương muối có thể xảy ra từ tháng 8 năm trước đến tháng 4 năm sau trong đó một nửa thời gian tháng 12 và tháng 1 có thể xảy ra sương muối.

**Bảng 2. Xác suất xuất hiện nhiệt độ các cấp tại một số khu vực thuộc Tây Bắc**

Trạm	Ngưỡng nhiệt độ	1	2	3	4	8	9	10	11	12
Lai Châu	≤0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	≤2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	≤5	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24
	<7	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63
Mường Tè	≤0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	≤2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	≤5	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
Điện Biên	≤0	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	≤2	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
	≤5	0.90	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	1.18
	<7	2.00	0.50	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	2.53
Sơn La	≤0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02
	≤2	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.42
	≤5	1.18	0.07	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	1.71
	<7	2.69	1.04	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.89	3.88
Tuần Giáo	≤0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
	≤2	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42
	≤5	1.18	0.13	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	1.16
	<7	2.31	0.58	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	2.94
Mộc Châu	≤0	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
	≤2	0.36	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51
	≤5	3.88	2.45	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	3.11
	<7	9.05	5.43	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	1.24	6.70
Sìn Hồ	≤0	0.81	0.02	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.98
	≤2	1.73	0.62	0.15	0.00	0.00	0.00	0.09	0.51	2.62
	≤5	8.00	3.63	0.87	0.04	0.00	0.02	0.25	2.02	8.85
	<7	16.00	9.15	2.43	0.17	0.02	0.09	0.84	5.26	15.54

**b. Ngày bắt đầu và kết thúc nhiệt độ thấp các ngưỡng**

Để đánh giá mức độ an toàn đối với các ngưỡng nhiệt độ thấp hại cà phê chè ở vùng Tây Bắc chúng tôi đã xác định ngày bắt đầu và kết thúc các ngưỡng nhiệt độ có thể xảy ra ở các khu vực theo các đai cao. Theo kết quả phân tích ở trên cho thấy xác suất xuất hiện các cấp nhiệt độ ở các khu vực theo các đai cao rất khác nhau. Do vậy, để xác định ngày bắt đầu và kết thúc các ngưỡng chúng tôi chỉ xác định ngày bắt đầu và kết thúc đối với các ngưỡng nhiệt độ xảy ra từ 50% trở lên trong chuỗi thời gian quan trắc. Kết quả tính toán cho thấy:

- Ở các khu vực thung lũng dưới 300m (trạm Lai Châu): ngày bắt đầu xảy ra nhiệt độ dưới 7°C với suất bảo đảm 20% là 31/12, nghĩa là trong 10 năm quan trắc thì có 2 năm có nhiệt độ dưới 7°C xảy ra trước 31/12 và 8 năm xảy ra sau 31/12. Với suất bản

đảm 50% thì ngày bắt đầu là 8/1 và ngày bắt đầu 12/1 ứng với suất bảo đảm 80%. Cũng tương tự ngày kết thúc của ngưỡng nhiệt độ dưới 7°C với suất bảo đảm 20%, 50% và 80% tương ứng là 14/1; 20/1 và 21/1.

- Ở độ cao từ 300-700m (trạm Điện Biên): Ngày bắt đầu của ngưỡng nhiệt độ dưới 2°C với suất bảo đảm 20% xảy ra vào 8/12, với suất bảo đảm 50% xảy ra vào ngày 15/12 và suất bảo đảm 80% xảy ra vào ngày 22/12. Tương tự ngày kết thúc với suất bảo đảm 20%, 50% và 80% tương ứng là 2/1; 13/1 và 25/1. Đối với cấp nhiệt độ giới hạn của cây cà phê, để đảm bảo số năm trồng an toàn (8 năm an toàn trong chu kỳ 10 năm) nên gieo trồng trong khoảng thời gian từ sau 6/2 đến trước 6/12. Đối với ngưỡng nhiệt độ có thể xảy ra sương muối thì thời gian an toàn cho cây cà phê chè với suất bảo đảm 80% là từ 23/2 đến 1/12 năm sau.



- Ở độ cao từ 700-1000m (Mộc Châu): cũng tương tự như các khu vực khác. Kết quả tính toán ngày bắt đầu và kết thúc nhiệt độ các ngưỡng ở trạm Mộc Châu được thể hiện trên bảng 3 cho thấy: ngày bắt đầu xảy ra nhiệt độ dưới 0°C với suất bảo đảm 20% là 14/12, suất bảo đảm 50% là 20/12 và suất bảo đảm 80% là 25/12, kết thúc ngưỡng nhiệt độ 0°C trong tháng 1, với mức độ an toàn 80% là ngày 21/1. Cũng tương tự chúng ta có thể xác định thời gian bắt đầu, kết thúc ngưỡng nhiệt độ giới hạn thấp của cây cà phê chè ở độ cao này với suất bảo đảm 80% là từ 7/12 đến 27/2. Và ngày bắt đầu ngưỡng nhiệt độ có thể xảy ra sương muối với suất

bảo đảm 20% là ngày 24/11, kết thúc với suất bảo đảm 80% là ngày 12/3.

- Ở độ cao trên 1000m (trạm Sơn Hồ): So với các vành đai khác, vành đai trên 1000m biên độ an toàn khi gieo trồng cây cà phê chè bị kéo hẹp dần. Với ngưỡng nhiệt độ dưới 0°C kéo dài từ 5/12 (ngày bắt đầu với suất bảo đảm 20%) đến 3/2 (ngày kết thúc với suất bảo đảm 80%), ngưỡng nhiệt độ dưới 2°C kéo dài từ 30/11 đến 15/2, ngưỡng nhiệt độ giới hạn thấp sinh học của cây cà phê chè là từ 14/11 đến 7/3 và thời gian ngưỡng nhiệt độ có thể xảy ra sương muối từ 14/10 đến 15/3.

**Bảng 3. Ngày bắt đầu và kết thúc nhiệt độ các cấp**

Tên trạm	Cấp nhiệt độ	Bắt đầu - Kết thúc	5%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%
Lai Châu	7	BD	25/12	28/12	31/12	02/01	04/01	06/01	08/01	10/01	12/01	16/01	19/01
		KT	09/01	11/01	14/01	16/01	18/01	20/01	22/01	24/01	27/01	30/01	02/02
Điện Biên	2	BD	02/12	04/12	08/12	10/12	13/12	15/12	17/12	19/12	22/12	26/12	30/12
		KT	23/12	27/12	02/01	06/01	09/01	13/01	16/01	20/01	25/01	01/02	07/02
	5	BD	24/11	29/11	06/12	11/12	15/12	20/12	25/12	30/12	05/01	15/01	23/01
		KT	10/12	17/12	26/12	02/01	09/01	15/01	21/01	28/01	06/02	19/02	02/03
	7	BD	20/11	25/11	01/12	06/12	10/12	14/12	18/12	23/12	29/12	06/01	14/01
		KT	21/12	29/12	08/01	15/01	22/01	29/01	05/02	13/02	23/02	09/03	21/03
Tuần Giáo	2	BD	12/12	15/12	19/12	22/12	24/12	27/12	29/12	01/01	04/01	08/01	12/01
		KT	28/12	30/12	01/01	02/01	04/01	05/01	06/01	08/01	10/01	12/01	14/01
	5	BD	29/11	04/12	10/12	15/12	20/12	24/12	29/12	03/01	09/01	18/01	25/01
		KT	02/01	07/01	14/01	18/01	22/01	26/01	30/01	04/02	09/02	17/02	23/02
	7	BD	16/11	21/11	28/11	04/12	09/12	14/12	19/12	25/12	02/01	13/01	22/01
		KT	29/12	05/01	13/01	20/01	26/01	01/02	06/02	13/02	21/02	04/03	14/03
Sơn La	2	BD	16/12	19/12	23/12	26/12	28/12	31/12	02/01	05/01	08/01	13/01	17/01
		KT	28/12	31/12	05/01	07/01	10/01	13/01	16/01	19/01	22/01	27/01	31/01
	5	BD	24/11	28/11	04/12	08/12	12/12	16/12	20/12	24/12	29/12	05/01	12/01
		KT	26/12	31/12	08/01	13/01	18/01	22/01	27/01	01/02	08/02	17/02	24/02
	7	BD	07/11	12/11	21/11	27/11	03/12	09/12	15/12	23/12	01/01	14/01	27/01
		KT	04/01	10/01	18/01	24/01	30/01	04/02	09/02	15/02	22/02	04/03	13/03
Mộc Châu	0	BD	10/12	12/12	14/12	16/12	18/12	20/12	21/12	23/12	25/12	28/12	31/12
		KT	24/12	28/12	01/01	05/01	08/01	11/01	13/01	17/01	21/01	26/01	31/01
	2	BD	14/12	17/12	21/12	24/12	27/12	30/12	01/01	04/01	07/01	12/01	16/01
		KT	21/12	28/12	01/01	06/01	10/01	14/01	18/01	22/01	27/01	04/02	10/02
	5	BD	28/11	02/12	07/12	11/12	14/12	18/12	21/12	25/12	30/12	05/01	11/01
		KT	04/01	11/01	19/01	26/01	01/02	07/02	12/02	19/02	27/02	10/03	19/03
7	BD	14/11	19/11	24/11	29/11	03/12	07/12	11/12	15/12	21/12	29/12	05/01	
	KT	31/01	05/02	12/02	17/02	21/02	25/02	02/03	06/03	12/03	20/03	26/03	
Sơn Hồ	0	BD	24/11	29/11	05/12	09/12	13/12	17/12	21/12	25/12	31/12	08/01	15/01
		KT	02/12	09/12	19/12	27/12	03/01	09/01	16/01	24/01	03/02	18/02	03/03
	2	BD	18/11	23/11	30/11	05/12	10/12	15/12	19/12	25/12	01/01	11/01	20/01
		KT	27/12	03/01	11/01	17/01	22/01	28/01	02/02	08/02	15/02	25/02	06/03
	5	BD	02/11	07/11	14/11	19/11	24/11	29/11	04/12	10/12	17/12	28/12	07/01
		KT	22/01	28/01	04/02	09/02	14/02	19/02	23/02	28/02	07/03	15/03	23/03
7	BD	07/10	09/10	14/10	19/10	25/10	01/11	10/11	22/11	08/12	05/01	02/02	
	KT	09/02	14/02	20/02	24/02	27/02	03/03	06/03	10/03	15/03	21/03	27/03	

## c. Đánh giá khả năng an toàn khi gieo trồng cà phê vùng Tây Bắc

Thực tế đã khẳng định đối với cây lâu năm như cà phê, nhiệt độ sống qua đông là một chỉ tiêu quan trọng để xác định ranh giới phân bố của cây cà phê đối với độ an toàn cao nhất. Việc xác định nhiệt độ tối thấp ở một địa điểm nào đó kết hợp với nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê để bố trí gieo trồng là cực kỳ quan trọng.

Để giải quyết vấn đề này một cách đơn giản, các nhà nghiên cứu khí tượng nông nghiệp đã dùng nhiệt độ tối thấp tuyệt đối trung bình năm để đánh giá. Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối trung bình năm là giá

trị trung bình của chuỗi nhiệt độ tối thấp tuyệt đối năm đã quan trắc được.

Trên số liệu quan trắc từ năm 1961 đến 2008 ở các trạm khí tượng thuộc vùng Tây Bắc có thể phân ra các cấp (bảng 4):

+ >8°C: mùa đông không có băng giá và sương muối: khu vực thung lũng có độ cao dưới 300m

+ 4-8°C: mùa đông có khả năng xảy ra sương muối và băng giá ít: độ cao từ 300-700m

+ < 4°C: mùa đông có khả năng xảy ra sương muối và băng giá nhiều: độ cao trên 700m.

**Bảng 4. Nhiệt độ tối thấp trung bình năm ở Tây Bắc**

Trạm	Lai Châu	Điện Biên	Mộc Châu	Sin Hồ	Sơn La	Tuần Giáo
T <sub>min</sub>	8.2	4.9	2.3	0	3.6	4.4

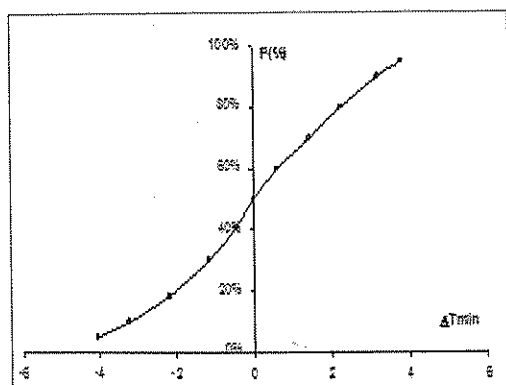
Để đánh giá độ an toàn khi trồng cà phê ở Tây Bắc, trên chuỗi số liệu về nhiệt độ tối thấp tuyệt đối năm từ 1961 - 2008 chúng tôi vẽ đường xác suất tính mức bảo đảm của cây cà phê chè (hình 1-6)

Trên bảng 4 chúng ta đã biết được nhiệt độ tối thấp trung bình năm ở các điểm thuộc vùng Tây Bắc và nhiệt độ bị hại hoặc bị chết của cây cà phê chè là 5°C qua đó có thể đánh giá được mức độ an toàn khi trồng cà phê ở các điểm quan trắc.

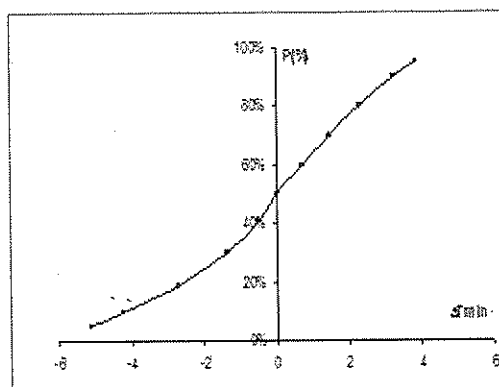
Tại Lai Châu: nhiệt độ tối thấp trung bình năm là 8.2°C, hiệu số giữa nhiệt độ tối thấp TB năm và nhiệt độ giới hạn thấp của cây cà phê chè là: 8.2°C - 5.0°C

= 3.2°C. Trên đường xác suất ở Lai Châu (hình 1), ứng với ngưỡng nhiệt độ 3.2°C là xác suất 92%. Như vậy, trồng cà phê tại Lai châu đảm bảo được 92% số năm, có nghĩa là trong 10 năm thì có 9.2 năm đảm bảo độ an toàn không bị ảnh hưởng của nhiệt độ thấp.

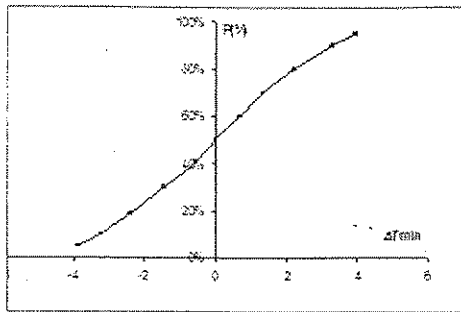
Tương tự như xác định cho Lai Châu thì mức bảo đảm trồng cà phê chè ở Điện Biên là gần 50%, ở Tuần Giáo là 42% và ở Sơn La là 20% còn ở Mộc Châu và Sin Hồ không có khả năng gieo trồng cà phê chè.



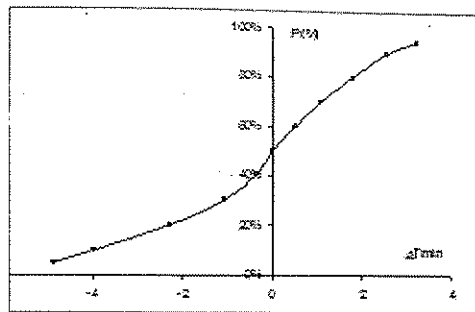
**Hình 1. Đường xác suất tính mức bảo đảm của cà phê chè ở Lai Châu**



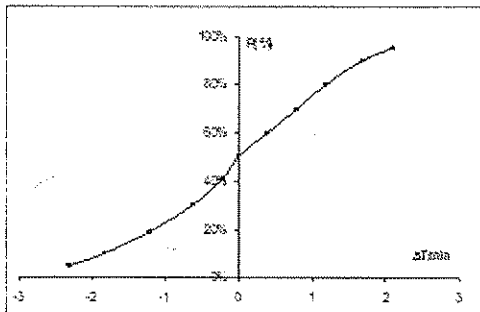
**Hình 2. Đường xác suất tính mức bảo đảm của cà phê chè ở Điện Biên**



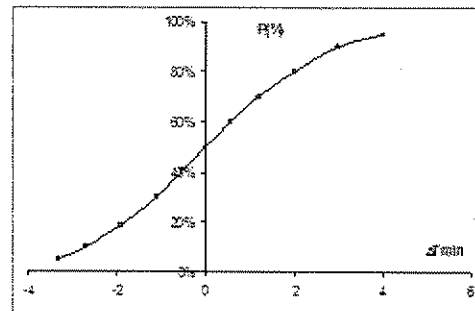
Hình 3. Đường xác xuất tính mức bảo đảm của cà phê chè ở Sơn La



Hình 4. Đường xác xuất tính mức bảo đảm của cà phê chè ở Tuần Giáo



Hình 5. Đường xác xuất tính mức bảo đảm của cà phê chè ở Mộc Châu



Hình 6. Đường xác xuất tính mức bảo đảm của cà phê chè ở Sìn Hồ

#### 4. Kết luận và kiến nghị

Từ các kết quả nghiên cứu về nhiệt độ tối thấp ảnh hưởng đến cây cà phê chè ở khu vực Tây Bắc có thể đưa ra một số kết luận sau:

1. Càng lên cao khả năng xuất hiện số ngày có nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê chè càng nhiều và thời gian xảy ra nhiệt độ thấp càng dài. Ở các thung lũng thấp (độ cao dưới 300m) số ngày xảy ra nhiệt độ thấp hại cà phê không đáng kể. Ở độ cao trên 700m số ngày xuất hiện càng nhiều.

2. Ngày bắt đầu và kết thúc của các cấp nhiệt độ có thể gây hại cho cây cà phê tập trung chủ yếu vào các tháng mùa đông: từ tháng 11 đến tháng 2 năm

sau.

3. Các khu vực thung lũng có độ cao dưới 300m có thể trồng cà phê chè với độ an toàn trên 90%; ở các độ cao từ 300 - 700m khả năng an toàn chỉ đạt 50% số năm còn các khu vực trên 700m gần như không có khả năng gieo trồng cà phê chè.

Tuy nhiên việc gieo trồng cà phê chè ở khu vực Tây Bắc còn ảnh hưởng của nhiều yếu tố khí tượng nông nghiệp khác đặc biệt là ảnh hưởng của sương muối. Vì vậy để đánh giá khả năng gieo trồng cà phê chè một cách toàn diện cần có những nghiên cứu sâu hơn những yếu tố khí tượng nông nghiệp cũng như các yếu tố khí hậu cực đoan.

#### Tài liệu tham khảo

1. Phạm Quang Anh và nnk, Hệ sinh thái cà phê Đắc Lắc, Hà Nội, 1985
2. Lại Văn Chuyển, Vương Hải, Nguyễn Trọng Hiệu, Điều tra khoanh vùng sương muối gây hại cây cà phê tỉnh Sơn La, Sơn La, 1999
3. Nguyễn Sĩ Nghị, Trần An Phong, Cây cà phê Việt Nam, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội 1996
4. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu. Khí hậu và Tài nguyên Khí Hậu Việt Nam. Năm. Nhà xuất bản Nông nghiệp năm 2004.
5. Nguyễn Văn Việt. Tài nguyên Khí tượng nông nghiệp Việt Nam. Nhà xuất bản nông nghiệp, năm 2009.

## TĂNG CƯỜNG HỆ THỐNG DỰ BÁO, CẢNH BÁO LŨ LỤT MIỀN TRUNG

**S**áng 17/5 tại Hà Nội, Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia đã tổng kết giai đoạn I Dự án Tăng cường hệ thống dự báo và cảnh báo lũ lụt ở Việt Nam, sử dụng vốn ODA của Italia. Tham dự có Thứ trưởng Thường trực Bộ TN&MT Nguyễn Văn Đức, Đại sứ Italia tại Việt Nam Sorenzo Angoleni, đại diện Bộ Kế hoạch và Đầu tư, Bộ Tài chính...

Dự án "Tăng cường hệ thống dự báo và cảnh báo lũ lụt ở Việt Nam – Giai đoạn 1" với nội dung xây dựng một hệ thống quan trắc, cảnh báo, dự báo lũ lụt cho khu vực các tỉnh miền Trung từ Quảng Bình đến Quảng Ngãi, bao gồm 74 trạm khí tượng thủy văn và đo mưa, hệ thống thông tin chuyên dụng đảm bảo truyền phát thông tin trong phạm vi dự án, trang thiết bị phần mềm dự báo cho 5 trung tâm cấp tỉnh, một trung tâm cấp Đài khu vực và một trung tâm dự báo ở Trung ương. Với 2.582.284 euro từ nguồn vốn vay ODA của Chính phủ Cộng hòa Italia và 15.000.000.000 đồng vốn đối ứng.

Mục Tiêu dự án là nâng cao độ chính xác, kịp thời của các bản tin dự báo liên quan đến các điều kiện về lũ lụt vùng bị ảnh hưởng. Đưa ra được những cảnh báo lũ lụt hiệu quả cùng với hệ thống phòng chống và sẵn sàng ứng phó với thiên tai một cách hữu hiệu.

- Tăng cường hệ thống quan trắc mưa, quan trắc thủy văn; Tăng cường hệ thống thu thập và xử lý số liệu; Tăng cường hệ thống truyền số liệu; Góp phần cải thiện hệ thống cảnh báo sớm và dự báo lũ lụt.

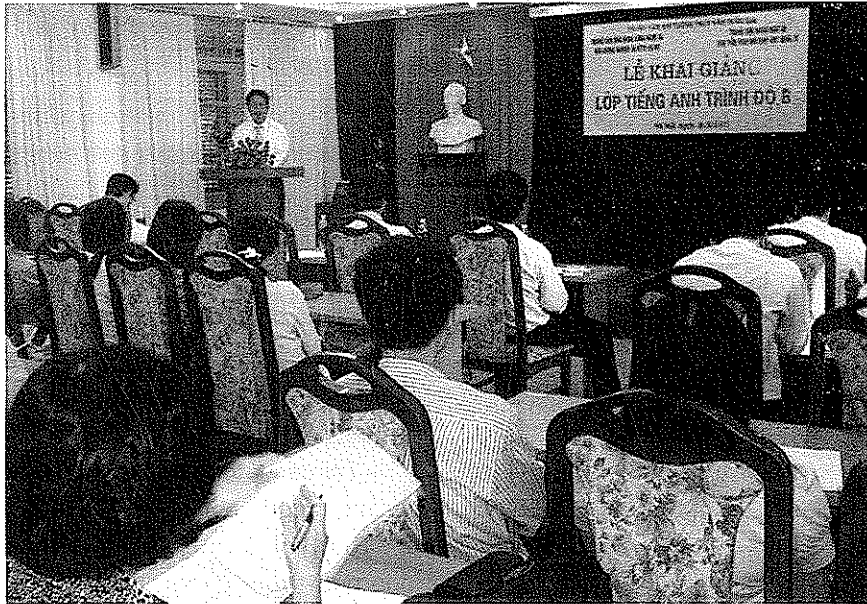
Phạm vi thực hiện: Dự án được thực hiện tại các tỉnh, thành phố: Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Thành phố Đà Nẵng và Thành phố Hà Nội.

Dự án: "Tăng cường hệ thống dự báo và cảnh báo lũ lụt ở Việt Nam – giai đoạn 1" đã được thực hiện khá thành công tính đến thời điểm báo cáo. Hầu hết các hạng mục của Dự án đã và đang được thực hiện theo đúng tiến độ với chất lượng chuyên môn cao.

Sự thành công cũng như bài học thực tiễn thu được từ Dự án này sẽ góp phần quan trọng trong xây dựng và tổ chức thực hiện Dự án "Tăng cường hệ thống dự báo, cảnh báo lũ lụt ở Việt Nam - giai đoạn II" mà Bộ Tài nguyên và Môi trường đã xây dựng Đề cương chi tiết để đăng ký sử dụng nguồn vốn vay ưu đãi của Chính phủ Cộng hòa Italia trình Bộ Kế hoạch và Đầu tư tại Công văn số 3196/BTNMT-HTQT ngày 03/9/2009. Sau dự án giai đoạn 2 này, toàn bộ khu vực miền Trung của Việt Nam từ Thanh Hóa đến Bình Thuận sẽ có một hệ thống quan trắc khí tượng thủy văn tương đối hoàn chỉnh với công nghệ đo và truyền thông tin tự động thời gian thực, nâng cao chất lượng và tính kịp thời của các bản tin dự báo, góp phần phòng tránh, giảm nhẹ thiên tai trên khu vực.

**Thực hiện: Ngọc Hà**

## TRUNG TÂM ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VÀ BỒI DƯỠNG NGHIỆP VỤ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÀ MÔI TRƯỜNG KHAI GIẢNG LỚP TIẾNG ANH TRÌNH ĐỘ B



*Nguyễn Kiên Dũng Giám đốc Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ  
KTTV&MT trong buổi khai mạc lớp học*

Thực hiện Quyết định số 116/Q-KTTVQG ngày 10 tháng 5 năm 2011 của Tổng giám đốc Trung tâm Khí tượng Thủy văn (KTTV) quốc gia về việc tổ chức 02 lớp học tiếng Anh tại Hà Nội.

Ngày 16/5/2011 Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ khí tượng thủy văn và môi trường kết hợp với Trung tâm Ngoại Ngữ và xúc tiến trao đổi Giáo dục Quốc tế, Trường Đại học khoa học xã Hội và nhân văn khai giảng lớp học tiếng anh Trình độ B, thuộc dự án "Tăng cường năng lực tổ chức bộ máy, phát triển nguồn nhân lực đáp ứng nhu cầu cấp bách của công tác khí tượng thủy văn".

Tham dự khai giảng có Ông Lê Ngọc Quyền Phó trưởng ban Tổ chức cán bộ Trung tâm Khí tượng Thủy văn (KTTV) quốc gia, PGS.TS. Nguyễn Kim Sơn Hiệu phó trường Đại học khoa học xã hội và nhân văn, Ông Nguyễn Quang Vinh phó giám đốc Trung tâm Ngoại Ngữ và xúc tiến trao đổi Giáo dục Quốc tế, với hơn 20 học viên đến từ nhiều vùng, miền khác nhau cùng tham gia khoá học .

Tại buổi khai mạc Ông Nguyễn Kiên Dũng nhấn mạnh "Ngành KTTV là một ngành luôn áp dụng những thành tựu KHCN mới nhất của nhân loại. Có thể nói ngoại ngữ, tin học là chìa khóa để tiếp cận với KHCN hiện đại, tiên tiến.

Mục tiêu của khóa học là: Đào tạo kỹ năng tiếng Anh cơ bản cho các cán bộ, viên chức ngành KTTV; giúp cho anh chị em nắm được và dần nâng cao khả năng giao tiếp; trao đổi, tiếp thu, cập nhật, áp dụng những kiến thức, KHCN KTTV mới, tiên tiến. Sau khóa học này, Trung tâm KTTVQG sẽ lựa chọn một số học viên tham gia các khoá đào tạo, tập huấn nghiệp vụ về KTTV ở nước ngoài trong khuôn khổ của dự án.

Kết thúc lễ khai mạc ông Dũng mong các đồng chí học viên luôn đoàn kết, thương yêu, giúp đỡ lẫn nhau, nghiêm chỉnh chấp hành nội quy học tập, tham gia đầy đủ các buổi lên lớp, đạt kết quả trong học tập.

**Thực hiện: Ngọc Hà**

## **TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 4 NĂM 2011**

**T**rong tháng 4/2011 trên khu vực phía nam Biển Đông đã xuất hiện áp thấp nhiệt đới đầu tiên trong năm 2011, áp thấp nhiệt đới này hầu như ít di chuyển, sau đó suy yếu và tan ngay trên biển và không ảnh hưởng đến thời tiết đất liền nước ta.

Tại các tỉnh Tây Nguyên và Nam Bộ trong tháng đã xảy ra một số đợt mưa chuyển mùa nhưng lượng mưa và diện mưa phân bố không đồng đều, tuy nhiên cũng đã làm giảm chút ít tình trạng khô hạn và thiếu hụt mưa diễn ra trong mùa khô tại các khu vực trên.

### **1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt**

#### **+ Bão và Áp thấp nhiệt đới (ATNĐ):**

- ATNĐ01: Sáng ngày 1/4, một vùng áp thấp trên vùng biển quần đảo Trường Sa đã mạnh lên thành ATNĐ, cường độ mạnh cấp 6, giật cấp 7 – 8. Sau khi hình thành, ATNĐ di chuyển rất chậm về phía tây rồi sau đó di chuyển lệch lên phía bắc; từ sáng sớm ngày 3/4, ATNĐ di chuyển theo hướng đông nam khoảng 5 km/h; đến đêm 4/4 ATNĐ suy yếu dần thành vùng áp thấp trên vùng biển phía đông nam quần đảo Trường Sa và tan dần.

ATNĐ này không ảnh hưởng trực tiếp đến đất liền nước ta; cường độ áp thấp nhiệt đới lúc mạnh nhất đạt cấp 6, giật cấp 7 - 8 và gây mưa dông mạnh cho khu vực Nam biển Đông (bao gồm cả vùng biển quần đảo Trường Sa); vùng biển ngoài khơi các tỉnh Khánh Hòa đến Cà Mau có gió mạnh cấp 6 – 7, giật cấp 8 và có mưa dông mạnh, biển động mạnh.

#### **+ Không khí lạnh (KKL):**

Trong tháng 4/2011 đã xảy ra 3 đợt gió mùa đông bắc (GMĐB) vào ngày 4, 17 và ngày 22. Trong đó, đợt GMĐB xảy ra vào chiều tối ngày 17/3 có cường độ mạnh gây ra gió mạnh 11m/s (cấp 6) tại trạm đảo Bạch Long Vĩ, cùng với đó đợt GMĐB này nên rãnh áp thấp từ phía bắc gây mưa rào và dông rải rác ở các tỉnh Bắc Bộ, Bắc và Trung Trung Bộ với lượng mưa phổ biến từ 15-30mm, một số nơi có lượng mưa lớn hơn như: Bắc Quang (Hà Giang): 50mm, Minh Đài (Phú Thọ): 47mm, Hương Khê (Hà Tĩnh): 43mm, Huế: 45mm... Ngoài ra các đợt GMĐB ngày 4 và 22 cũng đã gây mưa rào rải rác và có nơi có dông ở các tỉnh Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ.

#### **+ Nắng nóng**

- Do ảnh hưởng rìa đông nam áp thấp phía tây và

sau đó là rãnh áp thấp bị nén nên các tỉnh phía Tây Bắc Bộ đã có nắng nóng cục bộ, nhiệt độ cao nhất trong ngày 16 và 17/4 ở một số nơi vượt ngưỡng 37 độ như: Mường La (Sơn La) 38,0°C (ngày 17/4), Yên Châu (Sơn La) 37,5°C (ngày 16/4)...

- Tại các tỉnh miền Đông Nam Bộ do chịu ảnh hưởng của rìa phía tây sóng áp cao cận nhiệt đới tây Thái Bình Dương liên tục trong thời kỳ từ ngày 9 đến ngày 18/4 đã xảy ra nhiều ngày nắng nóng, nhiệt độ phổ biến từ 35-36°C, điển hình như: Đồng Phú: 36,0°C (ngày 9), Tây Ninh: 36,5°C (ngày 18), Long Khánh (Đồng Nai): 36,5°C (ngày 17)...

### **2. Tình hình nhiệt độ:**

Nền nhiệt độ tháng 4/2011 ở các tỉnh Trung Bộ phổ biến ở mức thấp hơn so với TBNN cùng thời kỳ, với chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng, với chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng thấp hơn từ -1,0°C đến -2,0°C. Ở các tỉnh Bắc Bộ, Tây nguyên và Nam Bộ nền nhiệt ở mức thấp hơn một ít so với TBNN cùng thời kỳ, với chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng phổ biến thấp hơn từ -0,5°C đến -1,0°C.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Cửa Rào (Nghệ An): 38,0°C (ngày 16).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Sìn Hồ (Lai Châu): 8,6°C (ngày 1).

### **3. Tình hình mưa**

Tổng lượng mưa tháng tại các khu vực ở Bắc Bộ và Trung Bộ phổ biến ở mức thấp hơn so với TBNN cùng thời kỳ từ 50 đến 80%; Riêng khu vực Lai Châu ở mức xấp xỉ TBNN. Lượng mưa tại khu vực Tây Nguyên và miền tây Nam Bộ ở mức thấp hơn so với TBNN cùng thời kỳ, riêng miền Đông Nam Bộ phổ biến ở mức xấp xỉ với TBNN cùng thời kỳ.

- Mưa chuyển mùa: Tại các tỉnh Tây Nguyên và

miền Đông Nam Bộ trong tháng đã xảy ra một số đợt mưa chuyển mùa nhưng lượng mưa và diện mưa phân bố không đồng đều, một số nơi xuất hiện mưa dông cục bộ với lượng khá lớn như: EaKmat (Đắk Lắk): 70mm (ngày 18), Đắk Nông (Đắk Nông): 85mm (ngày 23), Tây Ninh: 55mm (ngày 20), Tân Sơn Nhất (TP. Hồ Chí Minh): 73mm (ngày 19)..., tuy nhiên do có các đợt mưa này nên cũng đã làm giảm chút ít tình trạng khô hạn và thiếu hụt mưa diễn ra trong mùa khô tại các khu vực trên.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Bảo Lộc (Lâm Đồng): 244 mm, cao hơn TBNN là 74 mm.

Nơi có lượng mưa ngày cao nhất là Như Xuân (Thanh Hóa): 129 mm (ngày 29)

Nơi có lượng mưa tháng thấp nhất là Cần Thơ (Cần Thơ): 1 mm, thấp hơn TBNN là 49 mm.

#### **4. Tình hình nắng**

Tổng số giờ nắng trong tháng tại các các nơi trên phạm vi toàn quốc phổ biến ở mức thấp hơn so với TBNN cùng thời kỳ.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Hàm Tân (Ninh Thuận): 278 giờ, cao hơn TBNN 3 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Lục Yên (Yên Bái): 38 giờ, thấp hơn TBNN là 69 giờ.

## **II. TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP**

Điều kiện khí tượng trong tháng IV/2011 tương đối thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Trên tất cả các vùng, nhiệt độ, lượng mưa, số giờ nắng phổ biến ở mức xấp xỉ hoặc thấp hơn so với giá trị TBNN.

Trong tháng, các địa phương miền Bắc chủ yếu tập trung chăm sóc lúa vụ đông xuân; riêng một số địa phương thuộc các tỉnh trung du và miền núi đang khẩn trương hoàn thành kế hoạch gieo cấy. Tính đến cuối tháng, miền Bắc gieo cấy được trên 1.129 ngàn ha lúa đông xuân, tăng hơn 6.000 ha so với cùng kỳ năm trước.

Các địa phương miền Nam đang trong thời kỳ thu hoạch lúa đông xuân và tiến hành gieo cấy lúa hè thu.

#### **1. Đối với cây lúa**

##### **Các tỉnh miền Bắc:**

Các địa phương miền Bắc tập trung chăm sóc,

phòng trừ sâu bệnh cho lúa và rau màu vụ đông xuân. Lúa đông xuân hiện nay phần lớn đang trong giai đoạn đẻ nhánh, một số diện tích trà sớm đã bắt đầu làm đòng. Do ảnh hưởng của thời tiết rét kéo dài, các địa phương năm nay gieo cấy muộn hơn mọi năm, trà xuân muộn chiếm tỷ lệ chủ yếu, có nơi chiếm toàn bộ diện tích gieo cấy như các địa phương vùng Đồng bằng sông Hồng và lân cận. So với số liệu thống kê tháng trước diện tích lúa đông xuân thuộc các tỉnh miền Bắc tăng thêm 35 ngàn ha tại các địa bàn trung du và miền núi.

Nhiệt độ cao hẳn so với các tháng đầu vụ làm tăng tốc độ sinh trưởng và phát triển của lúa đông xuân. Tuy nhiên, thời tiết nắng ấm xen kẽ với các đợt không khí lạnh tăng cường, trời âm u kéo dài tạo thuận lợi cho sâu bệnh phát sinh và lây lan. Một số diện tích lúa do thiếu nước nên bị bệnh nghệt rễ. Nhìn chung các trà lúa đông xuân ở các địa phương sinh trưởng và phát triển ở mức độ bình thường, song cũng đứng trước nguy cơ sâu bệnh phát sinh trên diện rộng.

##### **Các tỉnh miền Nam**

Lúa đông xuân ở miền Nam chín rộ và thu hoạch trong điều kiện thời tiết thuận lợi. Tính đến cuối tháng, các tỉnh miền Nam đã thu hoạch hơn 1,6 triệu ha lúa đông xuân, chiếm gần 83% diện tích xuống giống, tốc độ thu hoạch bằng 94,4% cùng kỳ. Riêng vùng ĐBSCL thu hoạch đạt trên 90% diện tích xuống giống, chậm hơn cùng kỳ năm trước 4,8%.

Đồng thời với thu hoạch lúa đông xuân, các địa phương miền Nam đã xuống giống 674 ngàn ha lúa hè thu. Diện tích xuống giống tập trung chủ yếu ở vùng ĐBSCL chiếm trên 95% tổng diện tích. So với cùng kì năm trước tốc độ xuống giống lúa hè thu tại vùng ĐBSCL bằng 96,3%, tốc độ này tương ứng với tốc độ thu hoạch lúa đông xuân trong vùng.

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

Các đợt không khí lạnh tăng cường tạo nền nhiệt thích hợp cho cây trồng vụ đông. Cả nước gieo trồng đạt tổng diện tích 798,2 ngàn ha, tăng 8,7% so với cùng kỳ, trong đó ngô đạt 502,8 ngàn ha tăng 9,5%; khoai lang đạt 94 ngàn ha tăng 0,8%; sắn đạt 186 ngàn ha, tăng 18,4% so với cùng kỳ này năm

trước.

Nhóm cây công nghiệp ngắn ngày cũng tăng khá so với cùng kỳ năm trước, đạt tổng diện tích 469 ngàn ha, tăng 2,5% so với cùng kỳ, trong đó đậu tương đạt 112 ngàn ha, chỉ bằng 87,4%; lạc đạt 172 ngàn ha, tăng 3,2%; mía đạt 143 ngàn ha, tăng 21,8%; thuốc lá đạt 19 ngàn ha, bằng 81,1%. Gieo trồng rau, đậu các loại đạt 447,2 ngàn ha, tăng 5,7% so với cùng kỳ năm trước.

Chè lớn búp hái ở Phú Hộ, Mộc Châu, trạng thái sinh trưởng trung bình và khá. Còn ở Ba Vì, chè lớn này chồi, trạng thái sinh trưởng trung bình.

Ở Tây Nguyên và Xuân Lộc cà phê trong giai đoạn nở hoa, hình thành quả, trạng thái sinh trưởng trung bình.

### 3. Tình hình sâu bệnh

#### Các tỉnh miền Bắc:

Bệnh lùn sọc đen tiếp tục phát sinh và có nguy cơ lây lan trên các trà lúa đông xuân tại các ổ dịch phát sinh trong vụ trước và các vùng có mật độ rầy lưng trắng cao. Bệnh đang được các địa phương phát hiện và phòng chống kịp thời.

- Bệnh lùn sọc đen: Tổng diện tích nhiễm 807 ha ở Bắc Trung bộ, trong đó diện tích nhiễm nặng là 56 ha. Bệnh phát sinh và gây hại tại các tỉnh Quảng Trị, Thừa Thiên - Huế, Hà Tĩnh, Thanh Hóa và Nghệ An.

Trên địa bàn Bắc Bộ và Miền Núi bệnh lùn sọc đen và lùn xoắn lá cũng đã xuất hiện và gây hại tại các tỉnh Thái Bình, Ninh Bình, Hải Phòng, Hòa Bình, Lào Cai, Lai Châu. Tổng diện tích lúa bị nhiễm 527 ha, tập trung chủ yếu tại tỉnh Thái Bình.

- Rầy nâu và rầy lưng trắng: Gây hại nhẹ, diện tích nhiễm 4.150 ha, tập trung chủ yếu tại các tỉnh thuộc địa bàn Bắc Trung Bộ.

- Bệnh đạo ôn lá: Diện tích nhiễm 4.591 ha, trong đó diện tích nhiễm nặng 389 ha. Bệnh tập trung chủ yếu tại các tỉnh Thanh Hoá, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên - Huế.

- Bệnh nghệt rễ: Diện tích nhiễm 5.182 ha.

Ngoài ra, các đối tượng gây hại khác như sâu cuốn lá nhỏ, chuột, ốc bươu vàng, bọ trĩ, bọ xít đen... cũng đã xuất hiện gây hại rải rác, mức độ gây hại từ

nhẹ đến trung bình, trong đó đáng chú ý là chuột và ốc bươu vàng có diện tích bị hại tăng khá nhiều so với kỳ trước.

+ Các tỉnh miền Nam: Sâu bệnh gây hại chủ yếu tập trung trên lúa hè thu với các đối tượng sâu bệnh xuất hiện và gây hại phổ biến là rầy nâu, bệnh đạo ôn, sâu cuốn lá nhỏ và ốc bươu vàng với phạm vi gây hại hẹp và mức độ nhẹ.

- Rầy nâu: Tổng diện tích nhiễm trên 52 ngàn ha, tăng 18,4 ngàn ha so với cùng kỳ năm trước.

- Bệnh đạo ôn: Bệnh đạo ôn lá có trên 15 ngàn ha bị nhiễm, tăng gần 5 ngàn ha so với cùng kỳ. Bệnh đạo ôn cổ bông có gần 10 ngàn ha bị nhiễm bệnh, tăng hơn 5 ngàn ha so với cùng kỳ.

- Sâu cuốn lá nhỏ: Tổng diện tích nhiễm trên 16.500 ha, tăng 8.000 ha so với cùng kỳ.

- Ốc bươu vàng: Diện tích nhiễm trên 14 ngàn ha, tăng hơn 5 ngàn ha so với kỳ trước. Ngoài ra, còn có bệnh lem lép hạt, bệnh đốm vằn, bệnh bạc lá, chuột, sâu đục thân, bọ trĩ, ... xuất hiện ở mức độ nhẹ.

## III. TÌNH HÌNH THỦY VĂN

### 1. Bắc Bộ

Trong tháng 4, mực nước trên các sông Đà, Thao, Lô từ đầu tháng biến đổi chậm, sau đó có dao động nhỏ vào cuối tháng; ở hạ du sông Hồng, Thái Bình bị ảnh hưởng triều. Dòng chảy ở sông Thao tại Yên Bái lớn hơn trung bình nhiều năm (TBNN) khoảng 20%, thượng lưu sông Lô đến hồ Tuyên Quang nhỏ hơn TBNN là -25%; sông Đà đến hồ Hòa Bình lớn hơn TBNN khoảng 45%; dòng chảy hạ du sông Lô tại Tuyên Quang lớn hơn TBNN là 24%; hạ du sông Hồng tại Hà Nội nhỏ hơn TBNN là -44%.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng tại Mường Lay là 191,12m (7h/1), thấp nhất là 189,34m (22h/30), mực nước trung bình tháng là 190,26m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 106,38m (13h/29); thấp nhất là 103,75m (1h ngày 1), mực nước trung bình tháng là 105,47m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hòa Bình là 1300m<sup>3</sup>/s (19h ngày 30), nhỏ nhất tháng là 30m<sup>3</sup>/s (1h ngày 1) do hồ Sơn La đóng các cửa xả phát điện; lưu lượng trung bình tháng 617m<sup>3</sup>/s, lớn hơn 45% so với TBNN



(397m<sup>3</sup>/s) cùng kỳ. Lúc 19 giờ ngày 30/4 mực nước hồ Sơn La là 189,40m; hồ Hoà Bình là 89,31m, thấp hơn cùng kỳ năm 2010 (101,54m) là 12,23m.

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 26,14m (19h ngày 30); thấp nhất là 24,19m (19h ngày 4), mực nước trung bình tháng là 25,59m, cao hơn TBNN cùng kỳ (24,37m) là 1,22 m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 17,31m (7h ngày 29); thấp nhất 15,51m (22h ngày 4), mực nước trung bình tháng là 16,45m, cao hơn TBNN cùng kỳ (16,06m) là 0,39m.

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 2,20m (7h ngày 22), mực nước thấp nhất là 0,56m (13h ngày 5); mực nước trung bình tháng là 1,43m, thấp hơn TBNN (2,78m) là 1,35m, cao hơn cùng kỳ năm 2010 (1,01m) là 0,42m.

Trên hệ thống sông Thái Bình, mực nước cao nhất tháng trên sông Cầu tại Đáp Cầu là 1,19m (1h ngày 22), thấp nhất -0,09m (13h ngày 5), mực nước trung bình tháng là 0,56m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (0,88m) là 0,32m. Trên sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 1,45m (23h50 ngày 21), thấp nhất -0,05m (11h35 ngày 19), mực nước trung bình tháng là 0,55m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (0,92 m) là 0,37m.

## 2. Trung Bộ và Tây Nguyên

Trong tháng 4, trên các sông ở Thanh Hóa,

Quảng Nam, Quảng Ngãi xuất hiện một đợt dao động, các sông khác ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên biến đổi chậm và ở mức thấp. Lượng dòng chảy trung bình tháng trên phần lớn các sông Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên ở mức thấp hơn từ 25-73% so với TBNN cùng kỳ. Đặc biệt, trên một số sông đã xuất hiện giá trị thấp nhất lịch sử như trên sông Mã tại Lý Nhân: 2,79m (ngày 24), sông Ba tại Củng Sơn: 25,38m (ngày 3), sông Cái Nha Trang tại Đồng Trăng: 3,62m (ngày 30/4), sông Đăkbla tại Kon Tum: 515,25 (ngày 14).

Tình hình khô hạn, thiếu nước diễn ra ở nhiều nơi thuộc Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên.

## 3. Khu vực Nam Bộ

Mực nước đầu nguồn sông Cửu Long chịu ảnh hưởng của thủy triều. Mực nước cao nhất tháng trên sông Tiền tại Tân Châu: 1,17m (ngày 21); trên sông Hậu tại Châu Đốc: 1,27m (ngày 21), cao hơn TBNN cùng kỳ từ 0,2-0,3m; mực nước thấp nhất tại Tân Châu: -0,21m (ngày 27), tại Châu Đốc: -0,33m (ngày 27), thấp hơn TBNN cùng kỳ từ 0,15-0,2m. Hạn hán và xâm nhập mặn đang diễn ra trên diện rộng ở các tỉnh ĐBSCL và tiếp tục ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất nông nghiệp và sinh hoạt của nhân dân.

Trong tháng, trên sông Đồng Nai xuất hiện 2 đợt dao động nhỏ; mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài là 109,94m (ngày 30).

### **Đặc trưng mực nước trên các sông chính ở Trung, Nam Bộ và Tây Nguyên**

Tỉnh	Sông	Trạm	Cao nhất (m)	Ngày	Thấp nhất (m)	Ngày	Trung bình (m)
Thanh Hóa	Mã	Giảng	1.47	20	-1.15	23	0.1
Nghệ An	Cá	Nam Đàn	1.03	5	0.2	14	0.56
Hà Tĩnh	La	Linh Cẩm	1.32	20	-1.2	23	0.06
Quảng Bình	Giánh	Mai Hoá	0.7	21	-0.63	23	0.02
Đà Nẵng	Thu Bồn	Giao Thủy	1.71	15	0.93	13	1.18
Quảng Ngãi	Trà Khúc	Trà Khúc	1.55	19	0.83	15	1.05
Khánh Hòa	Cái Nha Trang	Đồng Trăng	3.89	19	3.62	28	3.70
Kon Tum	Đăkbla	Kon Tum	515.66	19	515.25	14	515.38
Đăk Lăc	Sêrêpôk	Bản Đôn	169.07	18	167.55	3	168.37
An Giang	Tiền	Tân Châu	1.17	21	-0.21	27	0.55
An Giang	Hậu	Châu Đốc	1.27	21	-0.33	27	0.58

**ĐẶC TRƯNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG**

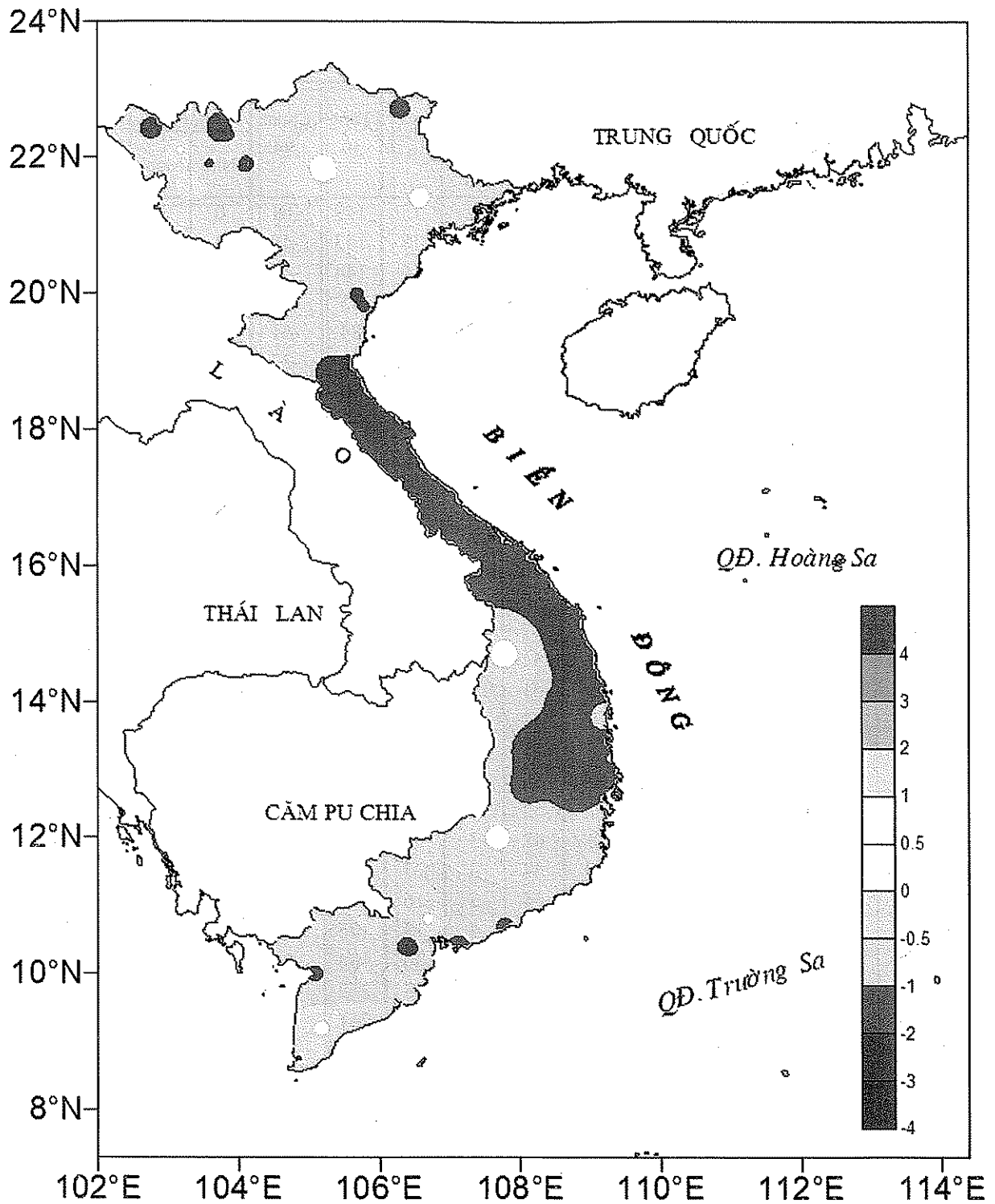
Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Tam Đường	20.5	-0.8	25.4	31.2	16	17.4	13.2	1	85	41	16
2	Mường Lay (LC)	24.8	0.1	30.9	37.0	17	20.9	16.6	1	79	34	17
3	Sơn La	22.1	-0.7	27.6	34.0	16	18.4	12.0	1	80	40	17
4	Sa Pa	15.2	-1.8	18.2	26.0	15	13.0	8.7	1	92	38	16
5	Lào Cai	23.4	-0.6	27.3	33.5	17	21.0	17.0	1	83	34	18
6	Yên Bái	22.8	-0.5	26.2	31.1	27	20.7	15.2	1	88	50	19
7	Hà Giang	22.8	-0.6	26.3	33.2	17	20.4	15.5	1	86	39	18
8	Tuyên Quang	24.6	1.0	26.8	31.6	27	20.9	15.4	1	84	52	19
9	Lạng Sơn	21.5	-0.6	25.5	31.4	27	18.1	12.3	5	83	34	19
10	Cao Bằng	21.7	-1.2	26.4	33.0	27	18.8	14.0	5	84	42	19
11	Thái Nguyên	23.4	-0.1	26.7	30.7	19	21.0	17.0	5	83	42	23
12	Bắc Giang	23.3	-0.3	26.8	30.2	26	20.9	17.0	5	85	52	23
13	Phú Thọ	23.1	-0.4	26.7	31.0	26	20.7	14.0	1	83	50	19
14	Hoà Bình	23.8	-0.6	28.0	32.0	16	20.9	13.2	1	85	44	23
15	Hà Nội	23.8	0.1	27.3	31.6	26	21.2	16.4	1	80	46	23
16	Tiên Yên	22.0	-0.7	26.1	30.5	26	19.5	16.2	1	88	47	25
17	Bãi Cháy	22.4	-0.5	25.5	29.1	25	20.6	17.1	1	86	43	19
18	Phù Liên	22.4	-0.2	26.3	31.6	19	20.3	15.7	1	90	49	23
19	Thái Bình	22.6	-0.6	25.7	29.8	26	20.5	16.2	1	89	51	23
20	Nam Định	23.1	-0.4	26.6	30.7	26	21.0	16.3	1	84	48	23
21	Thanh Hoá	22.4	-1.1	25.8	29.7	30	20.5	14.5	1	89	57	23
22	Vinh	23.0	-1.1	26.6	32.5	30	20.9	15.3	1	87	55	19
23	Đồng Hới	23.1	-1.8	25.9	30.5	30	21.2	16.0	1	90	71	23
24	Huế	23.9	-2.1	28.5	34.1	16	21.1	16.5	1	90	63	16
25	Đà Nẵng	24.9	-1.3	28.7	32.5	17	22.5	18.6	1	84	57	13
26	Quảng Ngãi	25.4	-1.3	30.1	33.2	30	22.4	19.0	2	84	57	10
27	Quy Nhơn	26.3	-0.9	29.4	31.8	30	24.4	22.0	1	82	58	10
28	Plây Cu	23.2	-0.8	30.6	33.0	30	18.6	15.5	10	73	29	6
29	Buôn Ma Thuột	24.9	-1.2	31.6	34.0	28	20.4	20.3	24	74	35	14
30	Đà Lạt	18.6	-0.6	24.9	26.8	28	14.4	9.9	7	81	37	7
31	Nha Trang	26.5	-0.8	29.5	32.1	29	24.1	21.7	4	78	68	22
32	Phan Thiết	27.1	-0.8	30.9	32.9	27	24.8	22.8	8	78	63	25
33	Vũng Tàu	27.7	-1.2	30.9	32.2	30	25.9	23.9	4	78	58	6
34	Tây Ninh	28.7	-0.1	34.4	36.5	18	24.7	23.0	11	74	47	6
35	T.P H-C-M	29.0	0.1	34.3	36.0	30	25.6	22.9	19	72	43	10
36	Tiền giang	27.5	-1.3	32.9	35.1	18	24.6	22.9	6	81	46	9
37	Cần Thơ	28.1	-0.4	32.9	34.5	18	24.6	23.5	6	70	45	14
38	Sóc Trăng	27.7	-0.7	32.4	34.5	18	24.8	23.2	8	79	45	9
39	Rạch Giá	27.9	-1.1	32.1	33.5	26	25.3	24.2	11	81	54	13
40	Cà Mau	28.0	0.1	32.2	33.8	27	25.6	24.0	2	77	52	18

Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

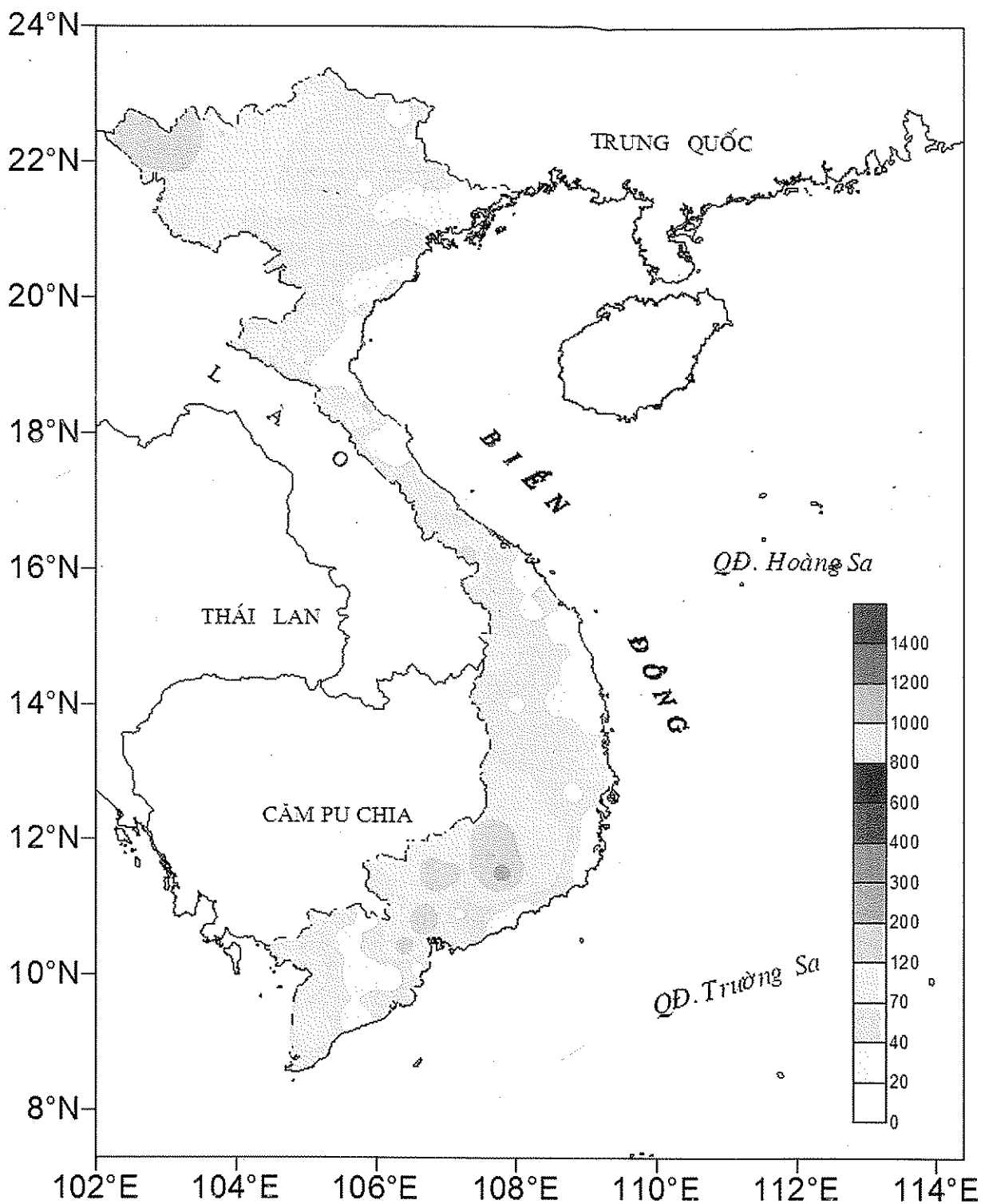
(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

CỦA CÁC TRẠM THÁNG 4 NĂM 2011

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							Nhe	Mạnh			
129	-51	26	23	6	3	11	84	7	17	149	-61	0	0	8	0	1
166	31	78	28	7	3	12	80	6	18	153	-48	3	1	4	0	2
107	-9	19	7	6	3	12	76	5	16	144	-44	0	0	5	0	3
124	-73	43	23	3	7	20	48	7	16	85	-84	0	0	3	7	4
68	-52	20	23	3	5	18	89	8	18	84	-61	0	0	2	0	5
66	-65	18	28	4	8	20	52	4	19	42	-27	0	0	4	4	6
78	-38	39	28	3	6	18	50	5	19	50	-62	0	0	3	10	7
58	-44	24	18	3	7	17	69	5	19	70	-19	0	0	1	0	8
69	-27	28	29	5	4	11	63	5	18	72	-23	0	0	2	10	9
32	-56	9	17	7	5	11	56	4	23	75	-46	0	0	4	0	10
30	-88	6	6	6	4	12	85	6	23	49	-32	0	0	1	9	11
34	-65	13	18	7	4	10	59	4	25	52	-39	0	0	2	3	12
71	-38	40	18	6	4	12	70	4	13	52	-35	0	0	3	0	13
71	-25	32	18	7	3	7	60	4	13	81	-31	0	0	6	0	14
41	-49	31	28	9	3	7	67	5	23	56	-24	0	0	1	6	15
21	-109	8	22	5	3	9	54	4	20	64	-13	0	0	0	0	16
36	-42	20	28	10	2	6	61	5	20	82	-7	0	0	1	3	17
61	-32	50	28	9	3	8	53	4	23	89	-7	0	0	1	0	18
18	-69	7	18	5	3	7	55	4	23	76	-15	0	0	2	5	19
38	-44	18	29	9	3	14	55	5	26	56	-42	0	0	1	5	20
44	-15	25	29	9	3	7	62	4	19	86	-23	0	0	2	6	21
29	-32	21	29	9	4	8	48	3	26	102	-30	0	0	2	0	22
47	-9	26	18	8	3	11	44	3	23	103	-58	0	0	2	0	23
73	21	45	18	9	3	9	54	3	16	149	-4	0	0	5	0	24
8	-19	7	18	17	2	4	84	4	13	175	-28	0	0	2	0	25
14	-24	6	18	7	1	4	74	4	30	184	-54	0	0	1	0	26
5	-27	x	x	17	2	3	101	5	13	252	-10	0	0	2	0	27
34	-61	30	18	17	3	5	117	6	12	251	18	0	0	7	0	28
77	-20	63	18	14	2	4	132	6	14	269	16	0	0	7	0	29
100	-52	29	19	14	3	7	67	4	7	189	-17	0	0	8	0	30
5	-28	1	2	15	3	5	113	5	10	257	-2	0	0	0	0	31
5	-27	2	20	18	2	2	134	6	25	273	-9	0	0	1	0	32
80	47	80	3	13	2	3	120	6	10	250	-24	0	0	2	0	33
56	-31	55	20	15	3	4	124	6	10	200	-56	9	0	5	0	34
182	132	101	19	6	3	7	138	6	30	185	-54	13	0	7	0	35
156	101	15	19	14	3	4	97	5	8	230	-43	0	0	2	0	36
1	-49	1	29	24	1	3	120	5	13	253	-11	0	0	3	0	37
48	-17	40	19	15	2	3	115	7	9	264	17	1	0	2	0	38
96	-2	48	4	6	3	9	122	6	10	224	-10	0	0	8	0	39
91	-9	29	2	8	3	7	104	5	9	233	8	0	0	5	0	40

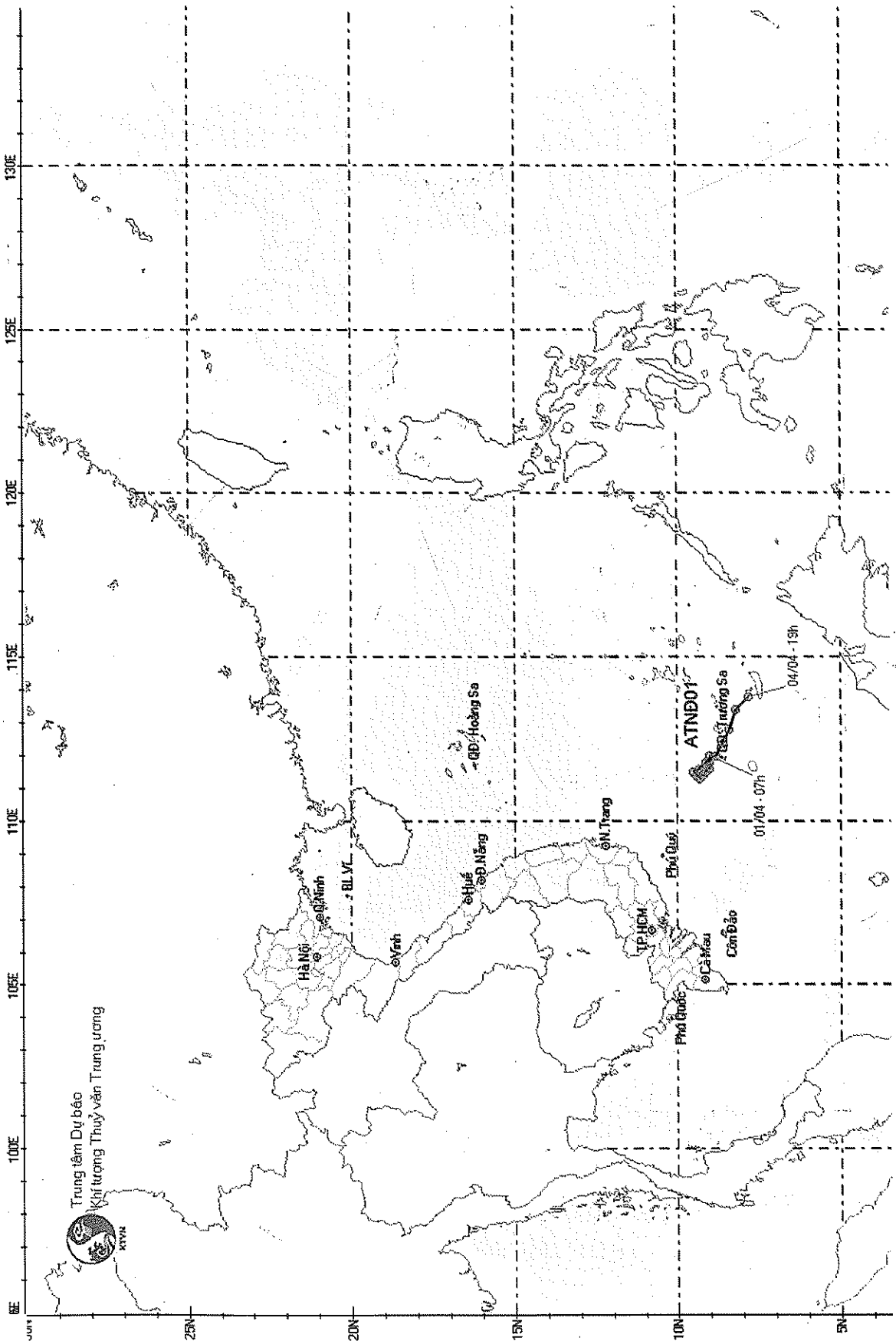


Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 4 - 2011 so với TBNN (độ C)  
(Theo công điện Clim hàng tháng)



Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 4 - 2011 (mm)

(Theo công điện Clim hàng tháng)



Hình 3. Đường đi của áp thấp nhiệt đới tháng 4 năm 2011

# THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ

Tháng 04 năm 2011

## I. SỐ LIỆU THỰC ĐO

Tên trạm	Phủ Liên (Hải Phòng)		Láng (Hà Nội)		Cúc Phương (Ninh Bình)		Đà Nẵng (Đà Nẵng)		Pleiku (Gia Lai)		Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh)		Sơn La (Sơn La)		Vinh (Nghệ An)		Cần Thơ (Cần Thơ)														
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min													
<b>Yếu tố</b>																															
SR ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	63,1	0	86	0	92	**	**	549	0	34	187	948	0	218	883	0	163	**	**	938	0	220									
UV ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	13,3	0	1,7	0	1,6	**	**	**	**	**	**	24,3	0	2,4	52,8	0	5,1	**	**	126,8	0	12,0									
SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	142	16	42	307	32	145	31	1	16	16	**	108	0	1	52	5	22	164	133	144	15	5	8								
NO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	**	**	**	4	0	1	**	**	**	**	0	3	9	0	1	**	**	**	**	**	0	0	0								
NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	**	**	**	6	0	2	**	**	**	**	42	1	5	42	11	23	147	32	94	**	**	0	0								
NH <sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	415	7	21	429	115	271	68	1	12	**	**	**	**	**	**	**	478	0	63	5	0	1	8	1	7	**	**	**	**		
CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	**	**	**	**	**	**	836	11	326	**	**	14352	11436	13210	**	**	**	**	**	**	743	41	421	**	**	**	**	**	**	**	
O <sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	17	0	5	41	0	17	109	0	33	26	67	11	32	175	6	50	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
CH <sub>4</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	**	**	**	5	0	1	**	**	**	**	**	34	0	0	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
TSP ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	162	21	45	6718	0	257	108	9	45	52	92	2	32	31	1	8	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	71	0	17	204	0	87	73	0	12	42	39	0	9	17	1	6	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

*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 SO<sub>2</sub> và TSP quan trắc tại trạm Láng (Hà Nội) có lúc cao hơn quy chuẩn cho phép (giá trị tương ứng theo QCVN 05:2009/BTNMT).

No	Contents	Page
1	Climate Change Adaptation Ass. Prof. Dr. Tran Thuc, Dr. Tran Hong Thai - Institute of Hydrology, Meteorology and Environment	1
2	Climatic Information for Healthcare and Tourism Dr. Nguyen Van Thang - Institute of Hydrology, Meteorology and Environment	6
3	Study on Flood Periods for Operation Rule Establishment of Reservoir System of Son La, Hoa Binh, Thac Ba and Tuyen Quang in the Annual Flood Season Dr. Hoang Minh Tuyen - Institute of Hydrology, Meteorology and Environment	11
4	Scientific Background for Updating Water Sea Level Rise Scenarios for Coastal Regions of Vietnam Ass. Prof., Dr. Tran Thuc - Institute of Hydrology, Meteorology and Environment	16
5	Climate Change Impact Assessment on Water Balance in Dong Nai River Basin Dr. Tran Hong Thai - Institute of Hydrology, Meteorology and Environment	23
6	Application of Climatic Information and Climate Forecasting for Agriculture of Vietnam Dr. Nguyen Van Thang, Ass. Prof., Dr. Tran Thuc - Institute of Hydrology, Meteorology and Environment	28
7	Marine Hydro-meteorological Observation System and Marine Economic Development Strategy BSc. Do Dinh Chien, Dr. Tran Hong Thai - Institute of Hydrology, Meteorology and Environment	32
8	Causes of Water Level Decreasing Trend at Hanoi Hydrological Station in Recent Years Dr. Luong Tuan Anh - Institute of Hydrology, Meteorology and Environment	40
9	Mathematical Model Application to Assess Some Climate Change Impacts on Water Quality of Nhue-Day System River Basin Dr. Tran Hong Thai - Institute of Hydrology, Meteorology and Environment	45
10	Impacts of Low Air Temperature on Coffee Plant in the North Western Region of Vietnam Dr. Duong Van Kham, Dr. Tran Hong Thai - Institute of Hydrology, Meteorology and Environment	52
11	National Hydro-Meteorological Service Reviews Project to Strengthen the System of Flood Forecasting and Warning in Vietnam, Phase I Ngoc Ha - Scientific and Technical Hydro-Meteorological Journal	58
12	Center of Technological Application and Training on Hydro-meteorology and Environment Organizes the Opening Ceremony for Level B English Course Ngoc Ha - Scientific and Technical Hydro-Meteorological Journal	59
13	Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological and Oceanographic Conditions in April 2011 National Center of Hydro-Meteorological Forecasting, Hydro-Meteorological and Environmental Network Center ( <i>National Hydro-Meteorological Service</i> ) and Agro-Meteorological Research Center ( <i>Institute of Meteorology, Hydrology and Environment</i> )	60
14	Summary of Air and Water Environment in April, 2011 Hydro-Meteorological and Environmental Network Center ( <i>National Hydro-Meteorological Service of Vietnam</i> )	68