

TẠP CHÍ

ISSN 0866 - 8744
Số 614 * Tháng 02/2012

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal

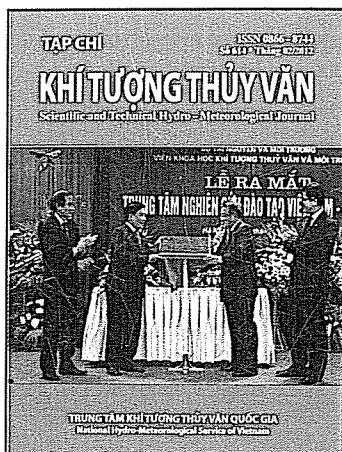
BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
VIỆN KHOA HỌC KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÀ MÔI TRƯỜNG

LỄ RA MẮT

TRUNG TÂM NGHIÊN CỨU ĐÀO TẠO VIÊN M -



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

Thư kí tòa soạn

TS. Trần Quang Tiến

Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản

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

Thiết kế, chế bản và in tại:

Công ty TNHH Mỹ thuật Thiên Hà

ĐT: 04.3990.3769 - 0912.565.222

Tòa soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội

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

Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711

Email: tapchiktvt@yahoo.com

Bìa: Ảnh "Lễ ra mắt Trung tâm Nghiên cứu và Đào tạo Việt Nam - Hàn Quốc. Nghi lễ chuyển giao & ghi nhận tài trợ của Chính phủ Hàn Quốc (thông qua KOICA)"

Giá bán: 17.000 đồng

Nghiên cứu và trao đổi

- 1 PGS. TS. **Trần Thanh Xuân**, ThS. **Ngô Thị Thủy**, **Lê Thị Mai Vân**: Phân bố dòng chảy năm trong lưu vực sông Hồng và tổng lượng dòng chảy năm từ lãnh thổ Trung Quốc vào Việt Nam
- 8 ThS. **Chu Thị Thu Hường**, GS. TS. **Phan Văn Tân**: Mối quan hệ giữa nắng nóng và rét đậm trên lãnh thổ Việt Nam với bức xạ sóng dài tại đỉnh khí quyển
- 15 **Bạch Quang Dũng**, **Đỗ Thị Bích Ngọc**, **Nguyễn Hải Đạt**: Nghiên cứu đánh giá tác động của nước biển dâng đến kinh tế - xã hội tại Thừa Thiên Huế theo các kịch bản nước biển dâng khác nhau
- 21 **Đinh Thái Hưng**, **Trần Thị Diệu Hằng**, **Phạm Văn Sỹ**, **Phạm Trần Hải Dương**, **Đàm Duy Hùng**, **Vũ Xuân Hùng**, **Phạm Thị Kim Oanh**: Chỉ số dễ bị tổn thương bờ biển Việt Nam
- 26 ThS. **Nguyễn Thị Hiền**, ThS. **Nguyễn Thị Tuyết Mây** và các cộng sự: Biến đổi khí hậu và kịch bản biến đổi khí hậu cho tỉnh Bắc Ninh
- 33 **Lương Hồ Nam**: Tác động của hồ Hòa Bình và hồ Tuyên Quang đến sự phân phối dòng chảy hạ du sông Hồng
- 40 **Nguyễn Ngọc Lâu**: Xác định hơi nước tích tụ (PWV) bằng phương pháp định vị điểm GPS chính xác
- 45 TS. **Dương Văn Khảm**, TS. **Vũ Hoàng Hoà**: Ứng dụng công nghệ GIS và viễn thám xây dựng bản đồ trồng lúa và đánh giá diện tích đất trồng lúa vùng đồng bằng sông Hồng
- Sự kiện & Hoạt động**
- 51 Lễ ra mắt Trung tâm Nghiên cứu, Đào tạo **Việt Nam - Hàn Quốc**
- Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn**
- 52 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 01 năm 2012.
- 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)
- 60 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 01-2012 (**Trung tâm Mạng lưới Khí tượng Thủy văn và Môi trường**)

PHÂN BỐ DÒNG CHẢY NĂM TRONG LƯU VỰC SÔNG HỒNG VÀ TỔNG LƯỢNG DÒNG CHẢY NĂM TỪ LÃNH THỔ TRUNG QUỐC VÀO VIỆT NAM

PGS.TS. Trần Thanh Xuân, ThS. Ngô Thị Thủy, Lê Thị Mai Vân

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường - Bộ Tài nguyên và Môi trường

Bản đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960 - 2009 trên toàn lưu vực sông Hồng và kết quả đánh giá tổng lượng dòng chảy năm trung bình, bao gồm tổng lượng dòng chảy năm từ lãnh thổ Trung Quốc chảy vào nước ta, được giới thiệu trong bài báo này. Đây là bản đồ đầu tiên được xây dựng cho toàn lưu vực sông Hồng, bao gồm cả phần lưu vực trên lãnh thổ Trung Quốc. Bản đồ này và kết quả đánh giá tổng lượng dòng chảy năm của sông Hồng là tài liệu tham khảo trong kiểm kê, đánh giá tài nguyên nước, dự báo và đưa ra các giải pháp khai thác, sử dụng tổng hợp tài nguyên nước sông Hồng một cách hợp lý, đặc biệt là trong bối cảnh nguồn nước ở hạ lưu sông Hồng đang và sẽ chịu tác động mạnh mẽ của việc khai thác, sử dụng nguồn nước và biến đổi khí hậu ở thượng lưu.

1. Vị trí địa lý, mạng lưới sông và mạng lưới trạm thủy văn

a. Vị trí địa lý

Hệ thống sông Hồng là hệ thống sông lớn thứ hai ở Việt Nam, chỉ sau hệ thống sông Mê Kông. Lưu vực hệ thống sông Hồng nằm trong phạm vi 20°00'-25°27'N; 100°06'-106°35'E; phía Bắc giáp lưu vực sông Kim Sa; phía Đông giáp lưu vực sông Nam Bàn và sông Thái Bình, phía tây giáp hai lưu vực sông Mê Kông và sông Mã, phía Nam giáp vịnh Bắc Bộ. Diện tích lưu vực hệ thống sông Hồng khoảng 147.528 km², trong đó có 74.828 km² thuộc lãnh thổ Trung Quốc [6], 1.120 km² thuộc Lào và 71.580 km² thuộc lãnh thổ Việt Nam (chiếm 48,5%) [2]. Phần lưu vực sông Hồng trên địa phận tỉnh Vân Nam Trung Quốc (dưới đây gọi là Thượng lưu vực sông Hồng) nằm trong phạm vi 22°27'-25°32'N; 100°06'-105°40'E trải dài trên địa phận của 12 châu, huyện, thành phố thuộc tỉnh Vân Nam, Trung Quốc [4, 8]. Phần lưu vực sông Hồng trong lãnh thổ Việt Nam nằm trong phạm vi 20°00'-23°07'N; 102°10'-106°35'E; thuộc toàn bộ hay một phần địa phận của 16 tỉnh/thành: Lai Châu, Điện Biên, Sơn La, Hoà Bình, Lào Cai, Yên Bái, Hà Giang, Tuyên Quang, Phú Thọ, Vĩnh Phúc, Hà Nội, Hưng Yên, Hà Nam, Ninh Bình, Nam Định và Thái Bình (Hình 1).

b. Mạng lưới sông

Sông Hồng do ba sông nhánh lớn là các sông Thao, Đà và Lô hợp thành. Cả 3 sông này đều bắt nguồn từ tỉnh Vân Nam, Trung Quốc. Phần thượng lưu của ba sông Thao, Đà và Lô trên lãnh thổ Trung Quốc có tên gọi tương ứng là các sông: Nguyên, Lý

Tiên và Bàn Long; trong đó sông Nguyên là dòng chính.

Sông Nguyên bắt nguồn từ độ cao 2.751 m so với mặt biển trên địa phận Mao Thảo Tiêu thuộc huyện Ngụy Sơn, châu Đại Lý, tỉnh Vân Nam, Trung Quốc, chảy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam trên chiều dài 692 km qua địa phận 12 huyện, thị của tỉnh Vân Nam rồi chảy vào lãnh thổ Việt Nam ở địa phận xã A Ma Sung, huyện Bát Sát, tỉnh Lào Cao [6].

Các sông nhánh tương đối lớn của sông Nguyên đều tập trung ở phía bờ tả như các sông: Mã Long, Lục Trấp, Tiểu Hà, Đế Hà, Tân Hiện và Nam Khê. Các sông nhánh bên phía bờ hữu bắt nguồn từ sườn phía đông bắc dãy núi Ai Lao, đều là sông không lớn với lòng sông dốc.

Ngoài dòng chính sông Nguyên ra còn có các sông nhánh là: Lý Tiên, Đẳng Điều, Bàn Long, Bát Bó, Mễ Phúc và Nam Lợi.

Sông Lý Tiên mà đoạn thượng lưu có tên là sông Xuyên Hà bắt nguồn từ độ cao trên 2.000 m ở thị trấn Ngọc Hoa, huyện Nam Giản. Sông chảy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam vào địa phận huyện Tư Mao qua Cảnh Đông, Trấn Yên; đoạn trung lưu được gọi là sông Bả Biên, từ cửa sông Am Mạc đến biên giới Việt Trung được gọi là sông Lý Tiên; chảy vào lãnh thổ Việt Nam tại xã Ka Lăng, huyện Mường Tè, tỉnh Lai Châu.

Sông Đẳng Điều là thượng nguồn của sông Nậm Na - một nhánh của sông Đà, bắt nguồn từ độ cao trên 2.000 m, trên dãy núi Ai Lao thuộc địa phận Thảo Quả, châu Hồng Hà, tỉnh Vân Nam, chảy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam, qua Kim Thủy Hà rồi

Trong giai đoạn 1949-1962, trên phần lưu vực sông Hồng ở Trung Quốc đã xây dựng 24 trạm khí tượng. Trong đó, lưu vực sông Nguyên có 15 trạm, sông Lý Tiên có 5 trạm và sông Bàn Long có 4 trạm. Tuy nhiên, số liệu quan trắc mưa và dòng chảy trên phần thượng lưu vực sông Hồng mà chúng ta có được là rất hạn chế.

Trong giai đoạn 1962-1978, Trung Quốc cung cấp cho Việt Nam số liệu mực nước và lưu lượng giờ vào 1, 7, 13 và 19 giờ hàng ngày trong mùa lũ (từ 1/5 đến 31/10 trong các năm 1962-1964 và từ 1/6 đến 15/10 trong các năm 1965-1978).

Theo thỏa thuận giữa Cục Thủy văn và Tài nguyên nước tỉnh Vân Nam với Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn (KTTV) Trung ương thuộc Trung tâm KTTV quốc gia Việt Nam được ký ngày 24/2/2001, từ năm 2001 đến nay phía Trung Quốc cung cấp số liệu mực nước (H) và lưu lượng (Q) trong mùa lũ (từ 15/6 đến 15/10) tại 4 trạm là: Nguyên Giang và Mạn Hạo trên sông Nguyên, Trung Ái Kiểu trên sông A Mạc và Lý Tiên Độ trên sông Lý Tiên.

Tình hình số liệu dòng chảy thu thập được tại một số trạm thủy văn ở thượng lưu vực sông Hồng được dẫn ra trong bảng 1.

Trong lưu vực sông Hồng thuộc lãnh thổ Việt Nam, có khoảng 200 trạm đo mưa do Bộ Tài nguyên và Môi trường quản lý. Ngoài ra, còn có khoảng 200

trạm đo mưa nhân dân hoặc do các địa phương và một số ngành khác quản lý, nhưng nhiều trạm trong số này đã ngừng hoạt động. Về lưới trạm thủy văn, tính đến nay có khoảng 110 trạm thủy văn trên các sông suối đã và đang hoạt động, trong đó có 51 trạm cấp III, 24 trạm cấp II, 35 trạm cấp I. Ngoài ra còn có 13 trạm lấy mẫu nước để phân tích thành phần hoá học nước và 14 trạm đo mặn.

Vào các thập niên 70 - 80 của thế kỷ 20, nhiều trạm đo mưa và trạm thủy văn trên các sông vừa và nhỏ đã ngừng hoạt động hoặc giảm hạng mục đo (hạ cấp đo). Cho nên, tính đến nay chỉ còn khoảng 60 trạm thủy văn đang hoạt động, trong đó 39 trạm đo lưu lượng nước (có 4 trạm ở vùng chịu ảnh hưởng của triều), 16 trạm đo cát bùn lơ lửng. Thời kỳ hoạt động của các trạm thủy văn là khác nhau. Một số trạm trên dòng chính sông Hồng và các nhánh sông Đà, Thao và Lô được xây dựng sớm nhất, từ đầu thế kỷ 20 (trạm Hà Nội từ năm 1902). Nhưng phần lớn các trạm thủy văn được xây dựng từ cuối thập niên 50, đầu thập niên 60 của thế kỷ trước. Như vậy, tính đến nay, số năm quan trắc dài nhất là hơn 100 năm, nhưng cũng có một số trạm thủy văn do một số ngành và địa phương quản lý chỉ có khoảng 5-10 năm [3].

Nhìn chung, chất lượng số liệu đo đạc là đáng tin cậy, nhất là đối với số liệu quan trắc từ thập niên 60 của thế kỷ trước đến nay.

Bảng 1. Danh sách trạm thủy văn và số liệu lưu lượng nước đã thu thập được tại một số trạm thủy văn ở thượng lưu sông Hồng trên địa phận Trung Quốc

TT	Trạm	Sông	Vị trí		Diện tích lưu vực (km ²)	Số liệu lưu lượng thu thập được
			Kinh độ	Vĩ độ		
1	Đại Đồng Dũng	Lễ Xá			2360	V-X/1962-64
2	Nguyên Giang	Nguyên	101.99	23.64	21580	V-X/1962-64; VI-IX/65-78; 15/V-15/X/2001-2010
3	Mạn Hạo	Nguyên	103.57	22.91	32180	V-X/1962-64; VI-I X/65-78; 15/V-15/X/2001-2010
4	Thủy Cầu	Lục Trấp			1010	V-X/62-64
5	Ma Mộc	Lục Trấp			450	V-X/62-63; V-IX/64
6	Mạn Yên	Bã Biên	100.81	24.47	1910	V-X/62-64
7	Trung Ái Kiểu	A Mạc	100.54	23.36	3045	VI-VIII/62-64; VI-15/X/74-78,01-10
8	Lý Tiên Độ	Lý Tiên	100.91	22.82	16720	VI-VIII/62-64; VI-15/X/74-78,01-10
9	Kim Thủy Hà	Đăng Điếu	103.13	22.66	3045	VI-I; 5/X/73-78,15/V-16/X/2010
10	Long Đàm Trai	Bàn Long	104.19	23.41	3600	V-X/62-64; VI-15/X/65-78
11	Thượng Quả	Phổ Mai	104.62	23.47	790	VI-VIII/63-64; VI-15/X/73-78
12	Đông Hồ	Phổ Mai	105.25	23.39	3455	V-X/63-64

2. Phân bố của dòng chảy năm trong lưu vực sông Hồng

a. Phương pháp tính dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009

** Đối với thượng lưu vực sông Hồng*

Như trên đã nêu, trên thượng lưu vực sông Hồng chỉ thu thập được số liệu dòng chảy tại ở một số trạm thủy văn và phần lớn chỉ có số liệu quan trắc dòng chảy trong một số tháng mùa lũ... Do đó, trước tiên cần tính bổ sung (kéo dài) chuỗi số liệu lưu lượng trung bình tháng 7-9 (Q7-9) trong thời kỳ 1960 - 2009 tại các trạm thủy văn từ số liệu Q7-9 ở trạm lân cận theo phương pháp tương quan tuyến tính, trong đó Q7-9 tại các trạm thủy văn trên phần lưu vực thuộc lãnh thổ Trung Quốc ở gần biên giới được kéo dài theo số liệu Q7-9 tại trạm thủy văn tương tự ở hạ lưu trên lãnh thổ Việt Nam (gọi là các trạm ở hạ lưu).

Sau đó, chuỗi lưu lượng trung bình năm thời kỳ 1960-2009 tại các trạm thủy văn đã được tính theo quan hệ mô đun dòng chảy năm (Mn) với mô đun dòng chảy trung bình các tháng 7-9 (M7-9) trung bình thời kỳ quan trắc tại các trạm thủy văn trên các sông Thao, sông Đà và sông Lô ($Mn = f(M7-9)$).

Giá trị dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 tại các trạm thủy văn được tính bằng giá trị

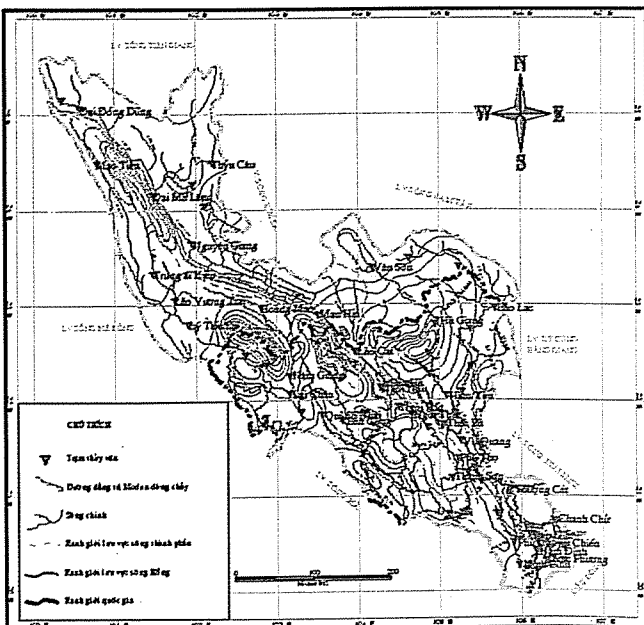
trung bình số học của các giá trị dòng chảy năm hàng năm trong thời kỳ 1960-2009.

** Đối với hạ lưu vực sông Hồng*

Giá trị dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 tại các trạm thủy văn từ chuỗi số liệu dòng chảy năm (bao gồm số liệu thực đo và tính bổ sung) theo phương pháp trung bình số học. Dòng chảy năm của những năm không có số liệu được tính bổ sung từ dòng chảy năm tại trạm thủy văn tương tự ở lân cận theo phương pháp tương quan.

b. Sự phân bố của dòng chảy năm trong lưu vực sông Hồng

Trên cơ sở kết quả tính toán giá trị dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 tại các trạm thủy văn theo các phương pháp nêu trên đã xây dựng bản đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm (Mo,n) trung bình thời kỳ 1960-2009 trong toàn bộ lưu vực sông Hồng. Khi xây dựng bản đồ này đã tham khảo các bản đồ đường đẳng trị độ sâu dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1956-1979 [10] và trung bình thời kỳ 1960-2000 [7] cho phần lưu vực sông Hồng trên lãnh thổ Trung Quốc và bản đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1961-2000 [2] và thời kỳ 1977-2008 [3, 4]. Hình 2 là sơ đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 trên lưu vực sông Hồng.



Hình 2. Sơ đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 trong lưu vực sông Hồng

Từ bản đồ này có thể rút ra một số nhận xét dưới đây:

- Trên phạm vi toàn lưu vực, giá trị mô đun dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 ($M_{0,n}$) biến đổi trong phạm vi rộng, từ dưới 5 l/s.km² đến trên 120 l/s.km².

- Trên phần lưu vực thuộc lãnh thổ Trung Quốc, trung tâm dòng chảy năm lớn nhất ($M_{0,n} \geq 80$ l/s.km²) xuất hiện ở vùng núi biên giới Việt-Trung, bao gồm một số lưu vực sông nhánh ở phía bờ tả hạ lưu sông Lý Tiên, một số nhánh sông phía bờ hữu của sông Đằng Điều và một số sông nhánh ở phía bờ hữu hạ lưu sông Nguyên. Ở những khu vực này, lượng mưa năm lên tới trên 3.000 mm. Ngoài trung tâm dòng chảy năm lớn nhất này ra, vùng núi cao Ai Lao ở thượng và trung lưu phía tả ngạn sông A Mạc, phía hữu ngạn trung lưu sông cũng xuất hiện trung tâm dòng chảy tương đối lớn với $M_{0,n}$ trên 40 l/s.km², tương ứng với lượng mưa năm trên 1.800 mm. Mưa lớn ở đây chủ yếu là do gió mùa đông nam theo thung lũng sông Thao- sông Nguyên, thổi từ hạ lưu lên phía thượng lưu kết hợp với sự nâng cao của địa hình. Ngoài ra, trên sườn dãy núi Vô Lương ở phía Tây Nam lưu vực sông Bả Biên và Lý Tiên cũng có mưa và dòng chảy lớn với $M_{0,n}$ trên (30 - 40) l/s.km². Thượng nguồn các sông Tiểu Hà, Đế Hà, Nam Khê, Phổ Mai cũng có $M_{0,n}$ khoảng (15-20) l/s.km². Nhìn chung, do nằm khuất về phía Đông Bắc dãy Ai Lao nên mưa và dòng chảy năm ở phía tả ngạn dòng chính sông Nguyên khá nhỏ với $M_{0,n}$ dưới 10 l/s.km², trong đó có một số trung tâm $M_{0,n}$ dưới 5 l/s.km² xuất hiện ở thượng lưu sông Lục Trấp, thung lũng trung lưu sông Tiểu Hà - Đế Hà.

* Trên phần lưu vực sông Hồng thuộc lãnh thổ Việt Nam, giá trị $M_{0,n}$ biến đổi trong phạm vi từ dưới 15 l/s.km² đến trên 120 l/s.km². Các trung tâm $M_{0,n}$ lớn đều xuất hiện ở các sườn núi đón gió mùa (gió đông nam hay gió tây nam), như ở vùng núi Tây Côn Lĩnh ở trung lưu sông Lô ($M_{0,n} > 120$ l/s.km²), vùng núi Hoàng Liên Sơn và vùng núi tả ngạn sông Đà ở biên giới Việt-Trung ($M_{0,n} > 80$ l/s.km²). Ngoài ra, còn một số trung tâm $M_{0,n}$ lớn xuất hiện ở vùng núi Phu Luông, Tam Đảo, Ba Vì ($M_{0,n} \geq 30-40$ l/s.km²). Trái lại, các trung tâm ($M_{0,n}$) nhỏ với $M_{0,n} < 15$ l/s.km² xuất hiện trên các sườn núi, thung lũng khuất gió, nơi có $X_{0,n} < 1300$ mm,

như trên các cao nguyên đá vôi ở trung lưu sông Lô (các cao nguyên Đồng Văn, Quản Bạ), cao nguyên Sơn La; thung lũng sông Gâm (từ Đầu Đẳng đến Chiêm Hoá).

Bảng 2 đã dẫn ra giá trị $M_{0,n}$ trung bình trên các lưu vực sông nhánh và toàn lưu vực sông Hồng được xác định từ bản đồ đường đẳng trị $M_{0,n}$ theo phương pháp bình quân gia quyền diện tích đường đẳng trị.

3. Kiểm tra tính hợp lý của bản đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm

Tính hợp lý của bản đồ phân bố $M_{0,n}$ (vị trí các đường đẳng trị, vị trí và phạm vi các trung tâm lớn, nhỏ) đã được kiểm tra và đánh giá trên cơ sở so sánh kết quả tính toán tổng lượng dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 trên các phần lưu vực và các sông nhánh từ bản đồ đường đẳng trị $M_{0,n}$ với kết quả tính toán từ chuỗi số liệu dòng chảy năm tại các trạm thủy văn khổng chế (Bảng 2). Từ bảng 2 ta thấy:

- Kết quả tính toán tổng lượng dòng chảy năm của các sông Nguyên, Lý Tiên và Bàn Long theo phương pháp 1 (từ bản đồ đường đẳng trị $M_{0,n}$) và phương pháp 2 (theo số liệu quan trắc dòng chảy) sai lệch nhau thường dưới 6%; tổng lượng dòng chảy năm từ Trung Quốc chảy vào Việt Nam (W_{ng}) chỉ chênh lệch nhau 2,2% (1,6 km³). Trên phần lưu vực ở Việt Nam, kết quả tính theo phương pháp 1 thiên lớn so với phương pháp 2 đối với sông Thao (2,1 km³) và sông Đà (2,6 km³), nhưng thiên nhỏ ở sông Lô (2,0 km³). Nếu tính chung cả ba sông Thao, Đà và Lô (đến Trung Hà - Việt Trì) thì phương pháp 1 lớn hơn phương pháp 2 khoảng 2,9 km³, sai lệch tương đối dưới 10%, chỉ riêng sông Thao tới 18%. Điều này có thể là do ảnh hưởng của khai thác nguồn nước (các trạm thủy điện vừa và nhỏ) trong lưu vực. Xét toàn lưu vực (không tính phần dòng chảy ở thượng lưu sông Nậm Mực trên lãnh thổ Lào khoảng 1,10 km³), kết quả tính tổng lượng dòng chảy năm của toàn lưu vực sông Hồng theo hai phương pháp chỉ chênh lệch nhau 1,8 km³ (khoảng 1,5%).

- Kết quả tính tổng lượng dòng chảy năm của sông Hồng từ lãnh thổ Trung Quốc chảy vào Việt Nam chênh lệch không đáng kể so với kết quả của một số tác giả đã công bố [2, 3, 4, 5, 7, 8] (Bảng 3).

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

Bảng 2. So sánh tổng lượng dòng chảy năm của sông được xác định từ bản đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 và từ số liệu thực đo dòng chảy tại các trạm thủy văn ở gần biên giới

Phần lưu vực thuộc nước	Sông	Diện tích lưu vực (km ²)	Tổng lượng dòng chảy năm được xác định theo các phương pháp (km ³)		Chênh lệch	
			Phương pháp 1	Phương pháp 2	Tuyệt đối (km ³)	Tương đối (%)
Trung Quốc	Nguyên	38074	15,8*	15,0	0,8	5,3
	Lý Tiên	22610	24,1	22,8	1,3	5,7
	Bản Long	14144	8,90	9,40	-0,5	-5,3
	Tổng cộng	74828	48,8	47,2	1,6	3,3
Việt Nam	Thao	12000	13,7	11,6	2,1	18,1
	Đà	25680	33,6	31,0	2,6	8,3
	Lô	22600	22,0	24,0	-2,0	-8,3
	Trung Hà-Việt Trì	60280	69,2	66,6	2,9	4,4
	Cửa sông	71580	75,9	72,7	3,2	4,4
Toàn lưu vực	Nguyên-Thao	50070	29,4	26,6	2,8	10,5
	Lý Tiên-Đà	48290	57,6	53,8	3,8	7,1
	Bản Long-Lô	36744	30,7	33,4	-2,7	-8,1
	Trung Hà-Việt Trì	135108*	117,7	113,7	4,0	3,5
	Cửa sông	146408**	124,3	122,5	1,8	1,5

Bảng 3. Kết quả tính toán tổng lượng dòng chảy năm của sông Hồng từ lãnh thổ Trung Quốc chảy vào lãnh thổ Việt Nam của một số tác giả

Tác giả	Đề tài		HE Daming [5]	Cục Thủy văn Trung Quốc [8]	Trần Thanh Xuân [2]	Trần Thanh Xuân [3,4]
	Phương pháp 2	Phương pháp 1				
Diện tích (km ²)	74828	74828	76276	81180	81180	81180
Thời kỳ tính toán	1960-2009	1960-2000	1956-79	1961-2000	1977-2008	
Tổng lượng dòng chảy năm (km ³)	47,2	48,8	47,2	48,4	46,5	47,6
Chênh lệch (km ³)	0	1,6	0	1,2	-0,7	0,4
Chênh lệch (%)	0	3,3	0,00	2,5	-1,5	0,8

Ghi chú:

* Phương pháp 1: Xác định mô đun dòng chảy năm trung bình lưu vực trên bản đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960

-2009 theo phương pháp gia quyền diện tích đường đẳng trị;

* Phương pháp 2: Xác định tổng lượng dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 của các lưu vực

sông theo số liệu thực đo dòng chảy tại các trạm thủy văn khống chế.

* Trong lãnh thổ Việt Nam và toàn lưu vực tính đến Trung Hà – Việt Trì – ngã ba của ba sông Thao – sông Đà và sông Lô. Vùng Hạ lưu từ Việt Trì đến cửa sông có diện tích 11300 km² và tổng lượng dòng chảy năm 6,80 km³.

* Tính theo diện tích lưu vực sông Nguyên chảy ra khỏi biên giới là 3.754 km² [6] còn theo [7] diện tích sông Nguyên ở Trung Quốc là 34.984 km² thì tổng lượng dòng chảy sông Nguyên chảy vào lãnh thổ Việt Nam là 14,9 km³.

* Chưa bao gồm diện tích lưu vực thượng nguồn sông Nam Múc trên lãnh thổ Lào (1.120 km²).

4. Nhận xét chung

Từ những phân tích trên có thể cho rằng, bản đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm trên toàn lưu vực sông Hồng và tính toán tổng lượng dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 của các sông nhánh cũng như toàn lưu vực sông Hồng, đặc biệt là trên phần lãnh thổ Trung Quốc, nhìn chung là hợp lý, không sai khác nhiều so với các kết quả của các tác giả khác.

Tuy có những hạn chế nhất định do thiếu số liệu mưa và dòng chảy và bản đồ địa hình tỷ lệ lớn trên

phần lưu vực sông Hồng ở Trung Quốc, nhưng đây là bản đồ đầu tiên về sự phân bố của dòng chảy năm trên toàn lưu vực sông Hồng, phản ánh tương đối khách quan sự phân bố nguồn nước sông Hồng trên các phần của lưu vực và do đó, bản đồ này và kết quả đánh giá tổng lượng dòng chảy năm của toàn lưu vực sông Hồng, bao gồm tổng lượng dòng chảy năm từ lãnh thổ Trung Quốc chảy vào nước ta, là tài liệu tham khảo quan trọng trong tính toán nguồn nước, dự báo mưa, dòng chảy và khai thác, sử dụng hợp lý tài nguyên nước sông Hồng, đặc biệt là một trong những cơ sở khoa học để đề xuất các giải pháp hạn chế ảnh hưởng không có lợi đến nguồn nước sông Hồng trên lãnh thổ Việt Nam do khai thác nguồn nước trên lãnh thổ Trung Quốc.

Ghi chú:

* Phương pháp 1: Xác định mô đun dòng chảy năm trung bình lưu vực trên bản đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 theo phương pháp gia quyền diện tích đường đẳng trị;

* Phương pháp 2: Xác định tổng lượng dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 của các lưu vực sông theo số liệu thực đo dòng chảy tại các trạm thủy văn khống chế.

Tài liệu tham khảo

1. Viện Khí tượng Thủy văn (1985), *Đặc trưng hình thái lưu vực sông Việt Nam*. Hà Nội.
2. Trần Thanh Xuân (2008), *Đặc điểm thủy văn và tài nguyên nước sông Việt Nam (tái bản)*, NXB Nông nghiệp. Hà Nội.
3. Trần Thanh Xuân (2010), *Đánh giá sơ bộ tài nguyên nước mặt lãnh thổ Việt Nam, Báo cáo chuyên đề của đề tài nghiên cứu khoa học của Bộ Tài nguyên và Môi trường "Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn xác định nội dung, phương pháp tính, thống kê các chỉ tiêu tài nguyên nước"*, Hà Nội.
4. Trần Thanh Xuân, Nguyễn Kiên Dũng, Hà Trọng Ngọc (2011), *Tài nguyên nước mặt lãnh thổ Việt Nam*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn Số 602.
5. Hà Đại Minh, Phùng Nhận, Hồ Kim Minh (2007). *Sử dụng hợp lý tài nguyên nước và bảo vệ sinh thái các sông quốc tế Tây nam Trung Quốc (bản tiếng Trung)*, NXB Khoa học, Bắc Kinh.
6. Lục Hiếu Bình, Phú Thủ Từ (2010), *Mạng lưới các sông chính của Trung Quốc*, NXB Thủy lợi Thủy điện Trung Quốc, Bắc Kinh.
7. Li Yungang, HE Daming, Ye Changqing (2008), *Spatial and Temporal variation of runoff Red river basin in Yunan*. *J. Geogr. Sei* (2008, 1 8; 308-318).
8. Cục Thủy văn, Bộ Thủy lợi Điện lực Trung Quốc (1987), *Đánh giá tài nguyên nước Trung Quốc (Tiếng Trung)*, NXB Thủy lợi Điện lực Trung Quốc, Bắc Kinh.

MỐI QUAN HỆ GIỮA NẮNG NÓNG VÀ RÉT ĐẬM TRÊN LÃNH THỔ VIỆT NAM VỚI BỨC XẠ SÓNG DÀI ĐI XA

ThS. **Chu Thị Thu Hương** - Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội
GS. TS **Phan Văn Tân** - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

Phân tích mối quan hệ giữa bức xạ sóng dài (OLR) với hiện tượng rét đậm và nắng nóng trên lãnh thổ Việt Nam, chúng tôi sử dụng chuỗi số liệu OLR được phân tích bởi NCEP/NCAR thời kỳ 1961-2009 và chuỗi số liệu quan trắc Tx, Ttb tại 67 trạm trên lãnh thổ Việt Nam thời kỳ 1961-2007. Kết quả phân tích cho thấy, OLR biến đổi phụ thuộc rất lớn vào lượng mây và nhiệt độ không khí bề mặt. Vùng có lượng mây càng lớn hoặc nhiệt độ không khí bề mặt càng nhỏ hoặc thỏa mãn cả hai thì OLR sẽ càng nhỏ và ngược lại. Trong những năm El Nino, OLR thường lớn hơn trong các năm La Nina hay năm không ENSO. Hơn nữa, OLR càng lớn thì số ngày nắng nóng (SNNN) càng cao, số ngày rét đậm (SNRD) sẽ càng thấp và ngược lại. Do đó, trong các năm El Nino hoặc năm sau thời kỳ này, SNNN tăng mạnh (có thể tăng lên đến 2 lần so với trung bình), còn SNRD lại giảm mạnh. Ngược lại, SNNN giảm đi, còn SNRD lại tăng lên rõ rệt trong các năm La Nina.

1. Mở đầu

Biến đổi khí hậu (BĐKH) trên trái đất đã và đang diễn ra mà nguyên nhân chính là lượng khí CO₂ và các khí nhà kính do con người phát thải vào môi trường khí quyển ngày càng tăng.

Thật vậy, sự khác biệt giữa thông lượng bức xạ mặt trời và OLR sẽ quyết định cán cân bức xạ của bề mặt trái đất, đồng thời làm biến đổi nhiệt độ của khí quyển. Trong khi đó, sự tăng hàm lượng khí nhà kính có thể sẽ làm tăng lượng mây, đồng thời làm giảm lượng OLR; gây ra sự mất cân bằng năng lượng của trái đất dẫn đến làm tăng nhiệt độ toàn cầu. Do đó, nắng nóng hay rét đậm tăng lên hay giảm đi phải chăng cũng có liên quan đến OLR.

Theo Ken Gregory (2011), hiệu ứng nhà kính đã tăng lên 0,19% trên 49 năm (1960-2008). Đồng thời, tại nơi có lượng CO₂ tập trung gấp hai lần so với trung bình thì nhiệt độ sẽ tăng lên 0,26°C vào năm 2100 (nhỏ hơn 9% so với ước lượng 3°C bởi IPCC) [4].

Mối quan hệ giữa lượng mây và nhiệt độ không khí gần bề mặt cũng như những biến đổi của chúng đã được Bomin Sun và các cộng sự (1999) nghiên cứu dựa trên số liệu synop theo từng giờ trong 4 đến 6 thập kỷ của 5 vùng: Canada, Mỹ, Nga, Trung Quốc và những đảo phía Tây Thái Bình Dương nhiệt đới. Các tác giả cho rằng, sự lạnh đi của bề mặt vào ban ngày có quan hệ tốt với sự bao phủ của lượng mây trên nước Mỹ và Trung Quốc, nhưng sự giảm nhiệt ít hơn lại xảy ra ở những vĩ độ cao. Mối quan hệ giữa nhiệt độ và lượng mây trung bình tháng trong từng thời gian ban ngày, ban đêm và trên từng vùng đã được biểu diễn qua các phương trình tham số hóa. Thông qua các phương trình này, chúng ta có thể ước lượng ảnh hưởng

của lượng mây đến nhiệt độ không khí trên bề mặt.

Hơn nữa, OLR còn là một yếu tố phản ánh lượng mây mà có liên quan đến hoạt động đối lưu trong khí quyển. Do đó, chuẩn sai tháng của OLR tại vùng trung tâm Thái Bình Dương (Δ_{OLR}) đã được coi là một chỉ số đặc trưng cho ENSO. Cụ thể, trong thời kỳ El Nino, $\Delta_{OLR} < 0$, và ngược lại, trong thời kỳ La Nina $\Delta_{OLR} > 0$. Trong khi đó, hiện tượng ENSO lại có ảnh hưởng rất lớn đến nhiệt độ không khí bề mặt và SNNN hay SNRD trên lãnh thổ Việt Nam.

Phân tích SNNN trong từng thời kỳ trên lãnh thổ Việt Nam, ông Nguyễn Đức Ngữ cho rằng, SNNN trong thập kỷ 1991-2000 nhiều hơn so với các thập kỷ trước, đặc biệt ở Trung Bộ và Nam Bộ. Trong khi đó, số đợt không khí lạnh (KKL) lại giảm đi rõ rệt trong 2 thập kỷ qua. Đồng thời, số đợt KKL trong mỗi tháng mùa đông từ tháng 11 đến tháng 3 thấp dị thường (0-1 đợt) cũng rơi vào 2 thập kỷ gần đây [1, 2]. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, số đợt KKL gây rét đậm, rét hại kéo dài với cường độ mạnh xảy ra mạnh hơn. Cụ thể như đợt rét đậm, rét hại với cường độ mạnh xảy ra trong tháng 1 và tháng 2 năm 2008 (kéo dài 38 ngày) năm 2011 (kéo dài trên 20 ngày), đã gây thiệt hại rất lớn cho sản xuất nông nghiệp.

Cũng tương tự như những nghiên cứu trước đó, ông Phan Văn Tân và các cộng sự (2010) cho rằng, SNNN có xu thế tăng lên và SNRD có xu thế giảm đi ở các vùng khí hậu [3].

Có thể nói, những nghiên cứu trong và ngoài nước về OLR hay ảnh hưởng của nó đến nắng nóng và rét đậm còn rất ít hoặc thì hầu như chưa có. Bởi vậy, đây chính là nội dung mà chúng tôi muốn đưa ra trong bài viết này. Cũng tương tự các nghiên cứu trước đó, một ngày được coi là ngày rét đậm nếu

nhệt độ trung bình ngày (T_{tb}) $\leq 15^{\circ}\text{C}$ và một ngày được coi là ngày nắng nóng nếu nhiệt độ cực đại ngày (T_x) $> 35^{\circ}\text{C}$.

2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

a. Số liệu

- Chuỗi số liệu OLR: Đây là nguồn số liệu tái phân tích với độ phân giải $2,5 \times 2,5$ độ kinh vĩ của OLR trung bình tháng trên toàn cầu trong thời kỳ 1961-2007. Nguồn số liệu này được cung cấp bởi Trung tâm Quốc gia Dự báo Môi trường (NCEP) và được tải về từ website <http://nomad3.ncep.noaa.gov/pub/reanalysis-1/month/prs/>.

- Số liệu quan trắc từ mạng lưới trạm khí tượng: Số liệu T_x và T_{tb} từ 67 trạm khí tượng đặc trưng cho 7 vùng khí hậu trên lãnh thổ Việt Nam, trong giai đoạn từ 1961- 2007.

b. Phương pháp nghiên cứu

Mối quan hệ giữa SNNN và SNRĐ với OLR được biểu diễn dựa trên các bản đồ tương quan của từng tháng theo thời gian.

$$r_{ij}^{(t)} = \frac{\sum_{l=1}^n (Y_{t,l} - \bar{Y}_t)(X_{ij,t,l} - \bar{X}_{ij,t})}{\sqrt{\sum_{l=1}^n (Y_{t,l} - \bar{Y}_t)^2 \sum_{l=1}^n (X_{ij,t,l} - \bar{X}_{ij,t})^2}}$$

Trong đó, $\bar{Y}_t = \frac{1}{n} \sum_{l=1}^n Y_{t,l}$ tương ứng là giá trị trung bình SNNN hoặc SNRĐ đậm trong từng tháng và trên từng trạm hoặc từng vùng khí hậu và $\bar{X}_{ij,t} = \frac{1}{n} \sum_{l=1}^n X_{ij,t,l}$ là giá trị trung bình tháng của OLR tại từng điểm lưới (i,j), với $i = 144, j = 73$, là số điểm lưới theo phương vĩ tuyến và kinh tuyến tương ứng, $t = 12$ tháng, $l = 47$ năm.

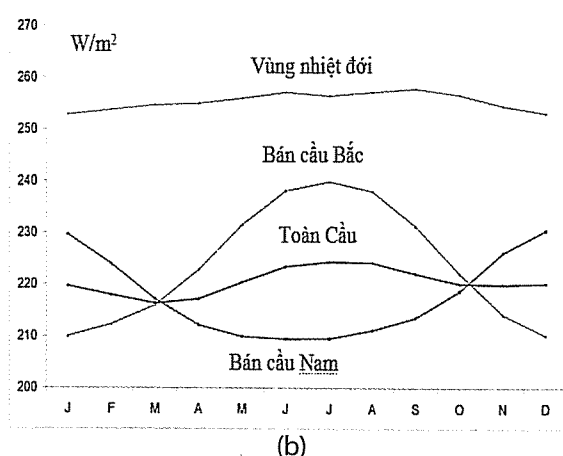
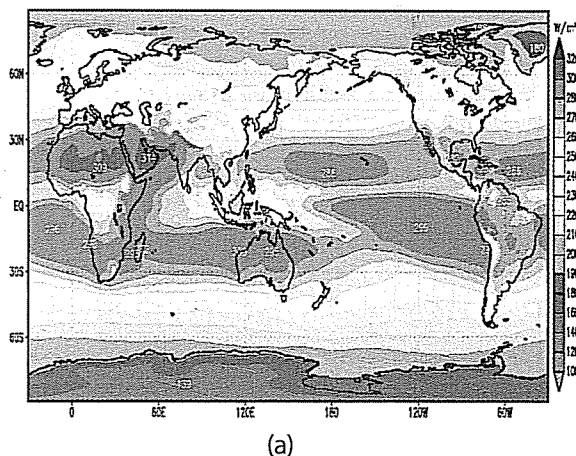
Tập hợp các hệ số tương quan $r_{ij}^{(t)}$ của SNNN và SNRĐ với OLR trên từng trạm hay vùng tạo ra một bản đồ tương quan. Bản đồ tương quan chính là bản đồ phân bố không gian của các hệ số tương quan theo thời gian giữa SNNN và SNRĐ với trường OLR. Việc phân tích bản đồ này cho phép chỉ ra được những khu vực mà ở đó, trường OLR có mối quan hệ tốt với những yếu tố hay hiện tượng trên.

Các hệ số tương quan được tính bằng một chương trình viết trên ngôn ngữ Fortran, còn các bản đồ tương quan được vẽ bằng phần mềm hiển thị GRADS.

3. Kết quả và thảo luận

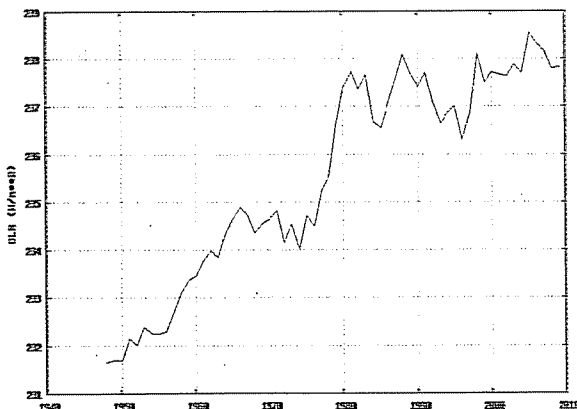
a. Sự phân bố và biến đổi của OLR theo không gian và thời gian

Do OLR phụ thuộc rất lớn vào nhiệt độ trên mỗi vùng, nên nó có xu hướng giảm theo vĩ độ. Mặc dù vậy, OLR lại có giá trị cực đại trên vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới (khoảng từ 15 đến 35 độ vĩ), nơi có đới áp cao cận nhiệt đới bán cầu Bắc và bán cầu Nam tồn tại (Hình 1(a)). Đặc biệt, trên một vùng lục địa rộng lớn của châu Phi, nơi có nhiệt độ cao và độ ẩm thấp, OLR càng tăng mạnh và có thể đạt tới 350 W/m^2 . Trong khi đó, trên cùng vĩ độ, vùng Đông Nam Á, OLR chỉ đạt khoảng 230 W/m^2 (phía tây Trung Quốc), 250 W/m^2 (phía đông Trung Quốc) và khoảng 265 W/m^2 (Việt Nam). Có thể nói, sự tồn tại của dải áp cao cận nhiệt đới đã làm giảm lượng mây, tạo điều kiện thuận lợi cho bức xạ mặt đất đi ra khí quyển. Ngược lại, trên các vĩ độ gần xích đạo, nơi có đới áp thấp tồn tại sẽ có lượng mây lớn, do đó OLR sẽ giảm. Vì vậy, sự tồn tại và dịch chuyển của các trung tâm khí áp đã gián tiếp làm biến đổi lượng mây, do đó đã làm ảnh hưởng không nhỏ đến OLR trên mỗi vùng.



Hình 1. Phân bố OLR theo không gian (hình a) và theo thời gian (hình b)

Ngoài ra, những biến đổi của OLR theo thời gian còn được biểu diễn trên hình 1(b). OLR trung bình trên toàn cầu có giá trị lớn nhất vào tháng 7 và nhỏ nhất vào tháng 3 và tháng 10 với biên độ dao động khoảng 7 W/m^2 (từ 218 đến 235 W/m^2). Do lượng tổng xạ nhận được lớn và biến đổi không nhiều nên OLR trên vùng nhiệt đới hầu như không biến đổi trong năm, với giá trị dao động khoảng từ 252 đến 257 W/m^2 . tháng. Bên cạnh đó, OLR trung bình trên Bắc và Nam bán cầu có biến đổi hoàn toàn trái ngược nhau do chuyển động biểu kiến của mặt trời. Cụ thể, ở bắc bán cầu, OLR có giá trị lớn nhất trong các tháng mùa hè (tháng 6, 7 và 8) và nhỏ nhất trong mùa đông (tháng 12, 1 và 2), còn ở Nam bán cầu thì ngược lại. Đặc biệt, biên độ dao động trong năm của OLR trên bán cầu Bắc và bán cầu Nam cũng rất lớn, khoảng 20 W/m^2 (ở bán cầu Nam) và 30 W/m^2 (ở bán cầu Bắc). Hơn nữa, trong thời kỳ 1948 - 2009, OLR có xu thế tăng lên rõ rệt theo thời gian với tốc độ tăng khoảng $0,19 \text{ W/m}^2$ trong 1 thập kỷ.



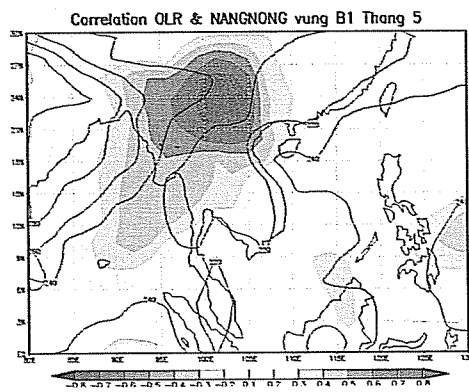
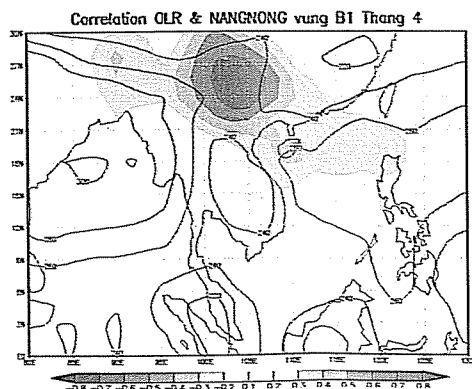
Hình 2. OLR trung bình năm trên toàn cầu trong thời kỳ 1948 - 2009

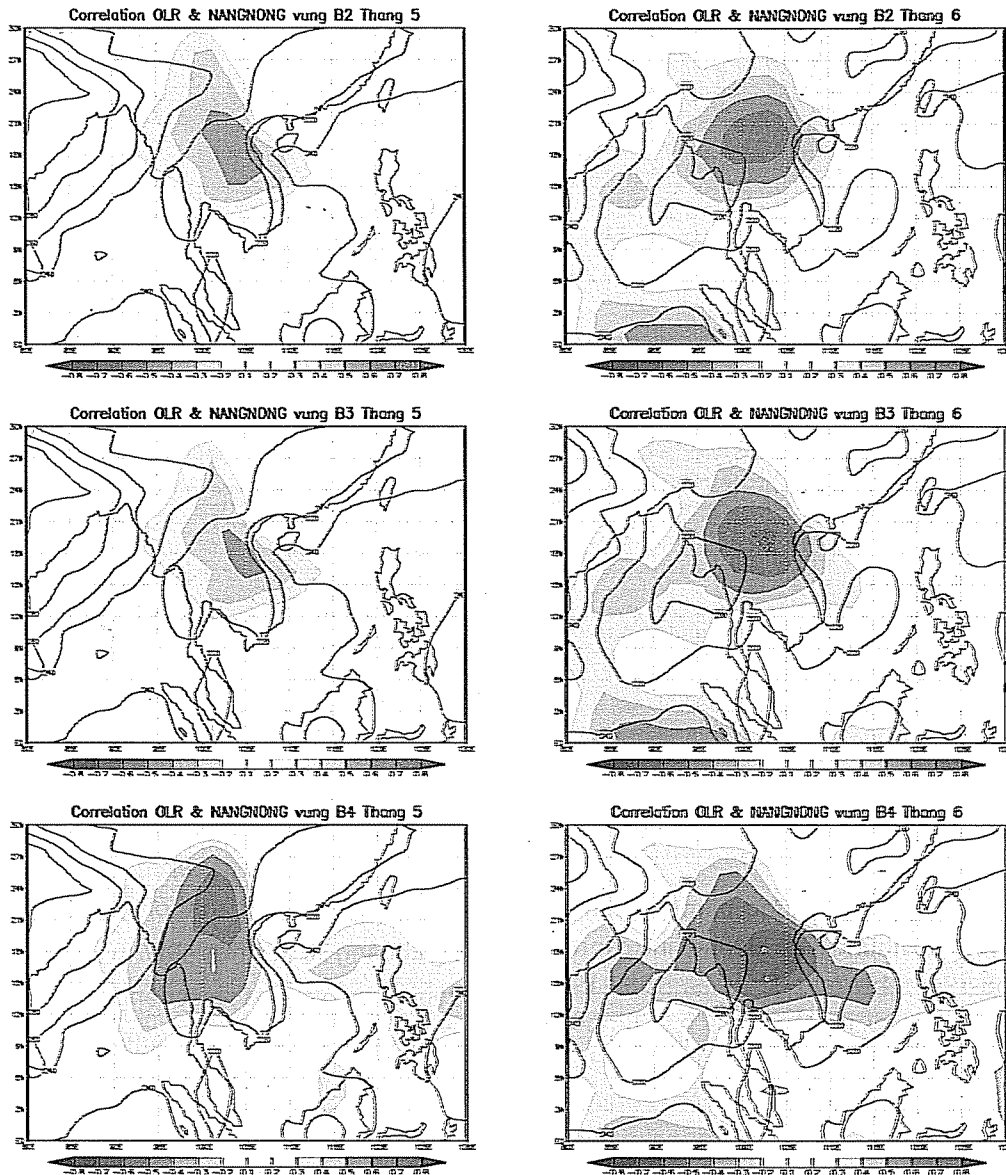
b. Mối quan hệ giữa SNNN và OLR

Mối quan hệ giữa các hiện tượng nắng nóng và rét đậm với OLR đều được xây dựng trên cơ sở phân tích mối quan hệ tương quan giữa chúng. Bởi vậy, các bộ bản đồ tương quan theo không gian đã được thiết lập để biểu diễn mối quan hệ giữa tổng SNNN và SNRĐ trong từng tháng trên từng vùng với OLR trung bình tháng.

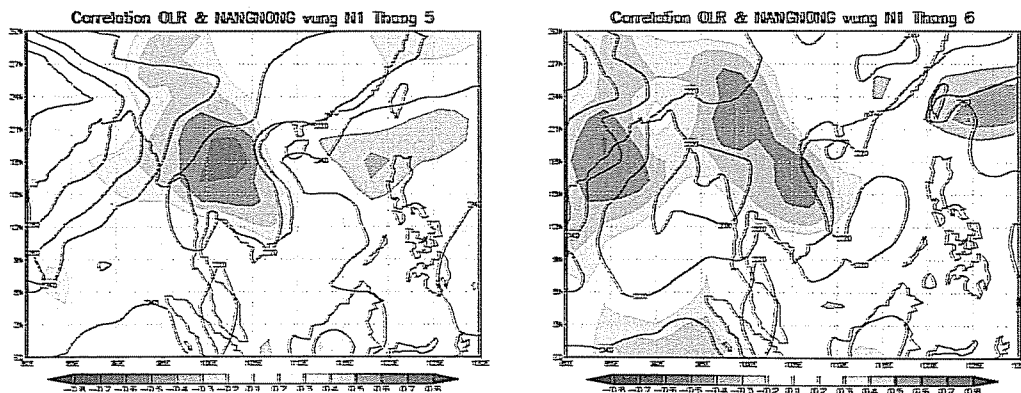
Thực tế, hiện tượng nắng nóng được xây dựng trên cơ sở Tx, nên nếu Tx càng lớn, SNNN sẽ càng nhiều và ngược lại. Trong khi đó, OLR thường có giá trị lớn ở những nơi có nhiệt độ cao và lượng mây nhỏ. Thật vậy, trời quang mây sẽ làm tăng lượng bức xạ mặt trời đến bề mặt, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho phát xạ sóng dài, OLR sẽ tăng. Do đó, SNNN có tương quan dương với OLR với hệ số tương quan (HSTQ) trong tháng 5, 6 trên các vùng khí hậu B1, B3 và B4 lên tới 0,7 (Hình 3). Riêng trên vùng N3, do SNNN không lớn lại tập trung chủ yếu vào tháng 3, 4 nên HSTQ giữa OLR và SNNN đạt được rất nhỏ, chỉ khoảng 0,3 (Hình 4). Hơn nữa, vùng có HSTQ cao có xu hướng dịch hơn về phía tây bắc so với vị trí của vùng cần tính tương quan. Điều này có thể giải thích thông qua ảnh hưởng của áp thấp Nam Á đến SNNN trong thời kỳ này. Bởi cùng với chế độ bức xạ mặt trời thì nhân tố địa hình và hoàn lưu mà cụ thể là gió mùa và các trung tâm khí áp cũng có ảnh hưởng không nhỏ đến chế độ nhiệt trên mỗi vùng.

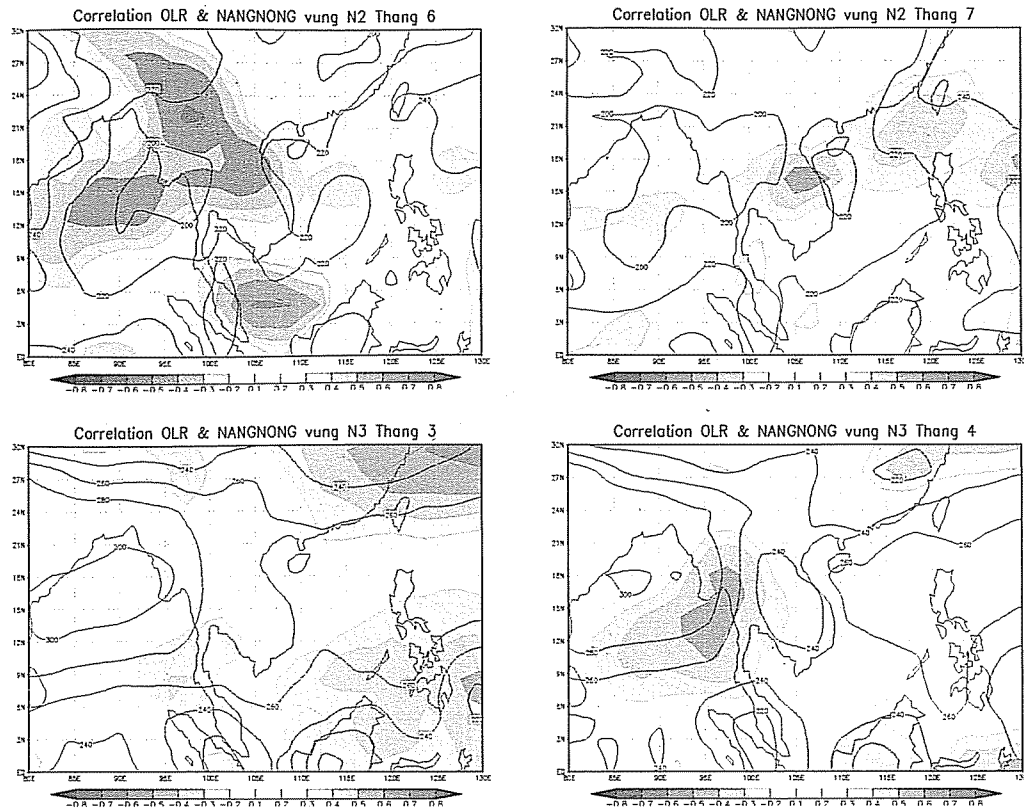
Phân tích bản đồ tương quan trong từng tháng, chúng tôi đã chọn ra một vùng có HSTQ cao nhất mà đặc trưng một cách tương đối cho các vùng. Vùng này nằm trong khoảng từ $15-25^{\circ}\text{N}$ và $95-110^{\circ}\text{E}$. Giá trị OLR trung bình năm trên vùng đã chọn được sử dụng để biểu diễn chi tiết hơn mối quan hệ giữa OLR và tổng SNNN năm trung bình trên từng vùng.





Hình 3. Bản đồ tương quan giữa trường OLR và SNNN tháng trên các vùng phía Bắc





Hình 4. Bản đồ tương quan giữa trường OLR và SNNN tháng trên các vùng phía Nam

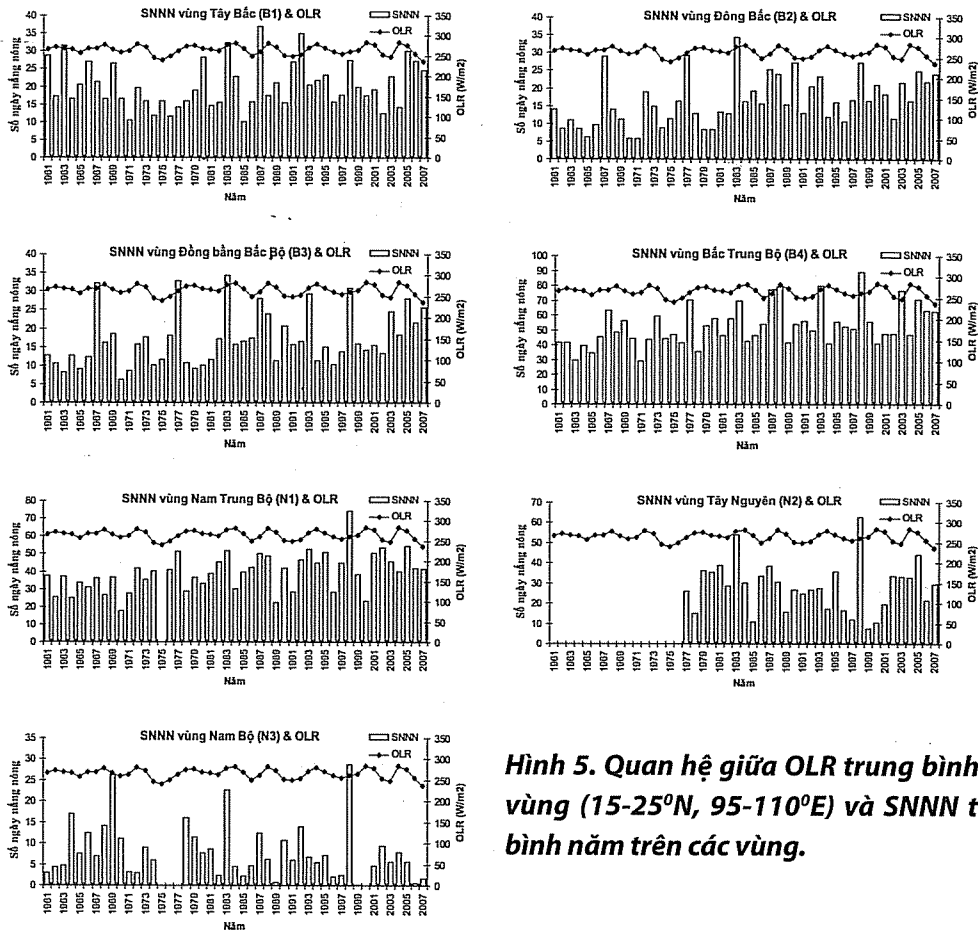
Kết quả cho thấy, những năm có OLR lớn thường xảy ra vào những năm El Nino như các năm 1963, 1968-1969, 1972-1973, 1979, 1987-1988, 2004-2005. Ngược lại, những năm có OLR nhỏ lại xảy ra vào năm không ENSO như năm 1980, 2000-2001, 2003 hoặc vào những năm La Nina như năm 1971, 1975-1976, 2007. Tuy nhiên, trong đợt El Nino mạnh (1997-1998), OLR tăng không đáng kể, còn trong đợt La Nina yếu (1984-1985), OLR lại tăng lên (Hình 5). Điều này cũng có thể lý giải thông qua lượng mây. Trong thời kỳ La Nina, vùng đối lưu ở phía Tây Thái Bình Dương phát triển mạnh hơn, làm giảm OLR, còn trong thời kỳ El Nino thì dòng giáng lại phát triển ở đây, OLR được tăng cường.

c. Mối quan hệ giữa SNRĐ và OLR

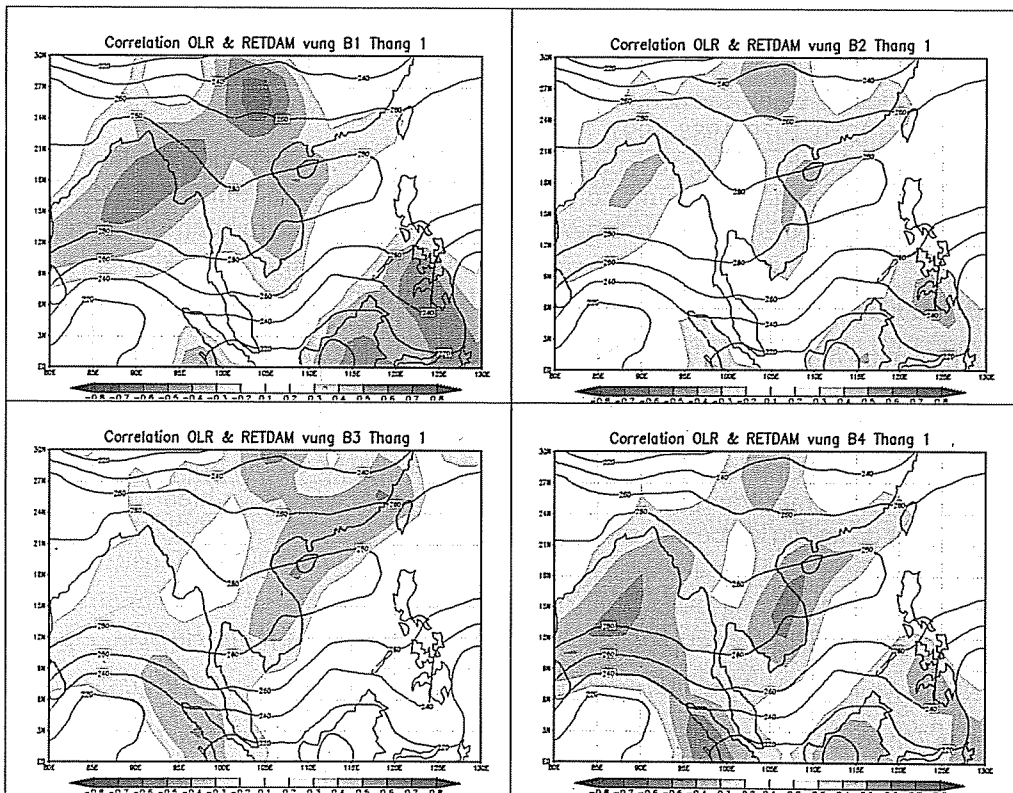
Như đã nói ở trên, hiện tượng rét đậm được xác định trên cơ sở nhiệt độ không khí bề mặt trung bình ngày ($T_{tb} \leq 15^{\circ}\text{C}$). Do hiện tượng này chỉ xảy ra trong mùa đông và chủ yếu trên các vùng phía bắc Việt Nam, nên ở đây chúng tôi cũng chỉ đưa ra bản đồ tương quan của OLR với SNRĐ trong tháng 1 trên 4 vùng phía bắc.

Hơn nữa, trong toàn thời kỳ, tuy OLR chỉ biến động khoảng 30 đến trên $40\text{W}/\text{m}^2$, song SNNN trên các vùng lại có sự khác biệt đáng kể trong các năm trong và sau thời kỳ El Nino như năm 1967, 1977, 1983, 1987, 1993, 1998, 2005 và năm 1969 (ở vùng N3). Có thể nói, trong những năm này, SNNN có thể tăng lên đến 2 lần so với trung bình. Ngược lại, trong các năm La Nina, SNNN giảm mạnh. Như vậy, lượng mây tăng hay giảm sẽ làm giảm/tăng lượng bức xạ mặt trời, nhiệt độ không khí tại bề mặt và cả OLR, dẫn đến SNNN trên lãnh thổ Việt Nam cũng sẽ giảm hoặc tăng theo.

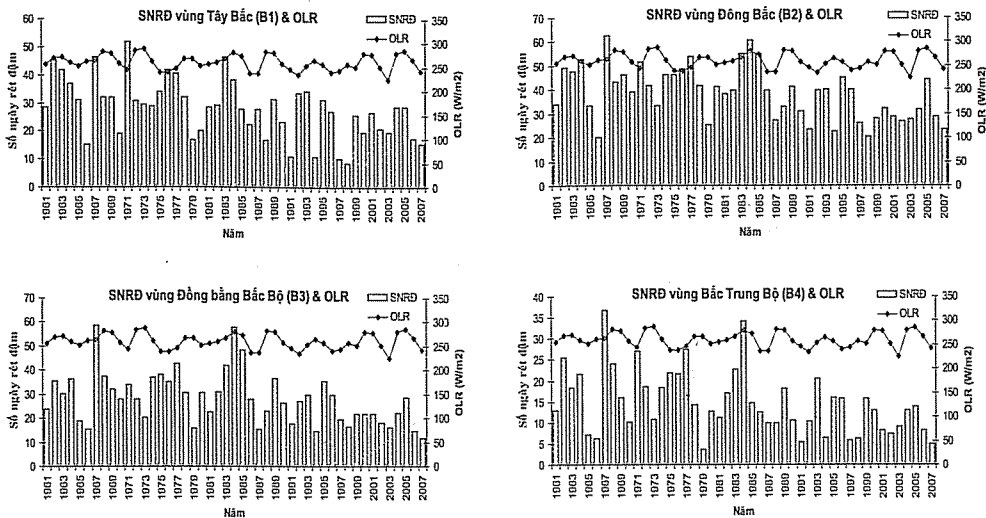
Hình 6 chỉ ra rằng, tuy có HSTQ không cao ($\leq -0,4$), song mối quan hệ giữa OLR và SNRĐ tháng lại thể hiện thống nhất trên cả 4 vùng. OLR có tương quan âm với SNRĐ, OLR càng tăng, SNRĐ càng giảm. Thực chất, OLR tăng chứng tỏ lượng mây giảm, bức xạ mặt trời và nhiệt độ không khí bề mặt tăng và ngược lại.



Hình 5. Quan hệ giữa OLR trung bình trên vùng (15-25°N, 95-110°E) và SNNN trung bình năm trên các vùng.



Hình 6. Bản đồ tương quan giữa trường OLR và SNRĐ tháng 1 trên các vùng



Hình 7. Quan hệ giữa OLR trung bình trên vùng (8-23°N, 100-110°E) và số năm rét đậm trung bình năm trên các vùng

Tương tự như mối quan hệ giữa SNNN và OLR, chúng tôi cũng phân tích quan hệ giữa SNRĐ trong năm trên từng vùng với trung bình của OLR trên vùng có HSTQ cao trên hình 6. Vùng này được xác định là bao trùm toàn bộ lãnh thổ Việt Nam (8 – 23°N, 100-110°E). Từ đó, đồ thị biểu diễn mối quan hệ này cũng được xây dựng (Hình 7). Có thể thấy, mối tương quan âm giữa OLR và SNRĐ chỉ thể hiện rõ nhất trong thời kỳ từ khoảng năm 1971-1982 và từ năm 1991 – 1999, còn lại thì gần như có mối tương quan dương. Tuy nhiên, trong các năm xảy ra La Nina như năm 1967, 1971, 1984 và 1989, SNRĐ tăng lên rõ rệt. Ngược lại, trong các năm xảy ra El Nino như năm 1966, 1970, 1979, 1988, 1991, 1997-1998, SNRĐ lại giảm mạnh. Chứng tỏ, cùng với không khí lạnh, hiện tượng ENSO cũng có ảnh hưởng không nhỏ đến SNRĐ trên lãnh thổ Việt Nam.

4. Kết luận và kiến nghị

Phân tích mối quan hệ giữa OLR với hiện tượng rét đậm và nắng nóng trên lãnh thổ Việt Nam, chúng tôi có một số nhận xét sau:

- OLR biến đổi phụ thuộc rất lớn vào lượng mây và nhiệt độ không khí bề mặt. Vùng có lượng mây càng lớn hoặc nhiệt độ không khí bề mặt càng nhỏ,

hoặc thỏa mãn cả hai thì OLR sẽ càng nhỏ và ngược lại. Trong những năm El Nino, OLR thường lớn hơn trong các năm La Nina hay không ENSO.

- OLR có tương quan dương với SNNN (HSTQ > 0,6) nhưng lại có tương quan âm với SNRĐ (HSTQ < -0,4). Chứng tỏ, OLR càng lớn thì SNNN càng cao, SNRĐ sẽ càng nhỏ và ngược lại.

- Trong các năm El Nino hoặc năm sau thời kỳ này, SNNN tăng mạnh (có thể tăng lên đến 2 lần so với trung bình), còn SNRĐ lại giảm mạnh. Ngược lại, SNNN giảm đi, còn SNRĐ lại tăng lên rõ rệt trong các năm La Nina.

Có thể nói, nhân tố bức xạ (được đặc trưng gián tiếp bởi OLR) là một nhân tố tương đối ổn định. Trong khi đó, nhân tố hoàn lưu (được đặc trưng bởi gió mùa và các trung tâm khí áp) lại đang bị biến đổi do ảnh hưởng của ĐCKH. Điều này có ảnh hưởng không nhỏ đến sự biến đổi không chỉ hiện tượng nắng nóng và rét đậm mà còn liên quan các yếu tố và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam. Do đó, cần nghiên cứu thêm ảnh hưởng của nhân tố hoàn lưu để có câu trả lời chính xác cho sự biến đổi của các yếu tố và hiện tượng khí hậu ở Việt Nam.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Đức Ngữ (2008), *Biến đổi khí hậu*, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
2. Nguyễn Đức Ngữ (2009), *Biến đổi khí hậu thách thức đối với sự phát triển (kỳ 1)*, Kinh tế Môi trường, số 01 - 10.
3. Phan Văn Tân và các cộng sự (2010), *Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến các yếu tố và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam, khả năng dự báo và giải pháp chiến lược ứng phó*, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Nhà nước.
4. Ken Gregory (2011), *Out-going Longwave Radiation and the Greenhouse Effect*, Friends of Science Society.

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA NƯỚC BIỂN DÂNG ĐẾN KINH TẾ - XÃ HỘI TẠI THỪA THIÊN HUẾ THEO CÁC KỊCH BẢN NƯỚC BIỂN DÂNG KHÁC NHAU

Bạch Quang Dũng, Đỗ Thị Ngọc Bích - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường
Nguyễn Hải Đạt - Đại học Kinh tế Quốc dân

Tác động của nước biển dâng đến kinh tế - xã hội được đánh giá trên cơ sở ngập theo 03 mức (50 cm, 75 cm và 100 cm) ở Thừa Thiên Huế. Phương pháp nghiên cứu được xây dựng dựa trên cơ sở chồng xếp giữa lớp thông tin ngập lụt với các lớp thông tin về kinh tế - xã hội tại Thừa Thiên Huế.

Nghiên cứu này chúng tôi quan tâm đến các vấn đề kinh tế - xã hội trước nguy cơ nước biển dâng trong vấn đề sử dụng đất. Kết quả tính toán cho thấy, nước biển dâng 50 cm sẽ dẫn đến 52,54 km² đất bị ngập, chiếm 1,05% tổng diện tích đất tự nhiên toàn tỉnh. Nước biển dâng 75 cm và 100 cm sẽ gây ra ngập lụt tương ứng 77,74 km² và 104,58 km², chiếm tỷ lệ tương ứng 1,55% và 2,09% đất tự nhiên của tỉnh. Tại Thừa Thiên Huế, chủ yếu các huyện Quảng Điền, Phú Vang, Hương Thủy và Phú Lộc sẽ ảnh hưởng bởi nước biển dâng. Nước biển dâng 50 cm sẽ gây tổng thiệt hại cho tỉnh khoảng 8,33% GDP, nước biển dâng 75 cm sẽ là xấp xỉ 10% GDP và khoảng 11,69% nếu nước biển dâng 100 cm. Nghiên cứu này đã có những kết quả bước đầu để đánh giá tác động của nước biển dâng đến kinh tế - xã hội tại Thừa Thiên Huế trong tương lai. Đồng thời, nghiên cứu này đã đóng góp vào việc hoàn thiện chi tiết hơn những kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng tại Việt Nam.

1. Mở đầu

Tỉnh Thừa Thiên Huế có 128 km đường bờ biển, 22.000 ha đầm phá, địa hình dốc dần về phía đông, phía tây chủ yếu là đồi núi với độ cao dưới 500 m dạng đồi núi bát úp. Các sông lớn đều đổ ra biển tạo ra các dải đồng bằng nhỏ hẹp bao xung quanh hệ thống đầm phá Tam Giang, Hà Trung, Cầu Hai, An Cư và 3 cửa đổ ra biển là Thuận An, Tư Hiền và Lăng Cô. Hệ đầm phá này được bảo vệ bởi các cồn đụn cát kéo dài 102 km theo phương tây bắc - đông nam từ Cửa Việt (Quảng Trị) đến cửa Tư Hiền, cao từ 2- 5 m (Thuận An- Hòa Duân) đến 41- 42 m (Quảng Ngạn). Nước từ các con sông trên lãnh thổ đổ vào hệ thống đầm phá trước khi ra biển qua hai cửa Thuận An và Tư Hiền. Tuy nhiên, chúng không ổn định, hình thái động lực của hai cửa thường xuyên thay đổi phức tạp. Tình trạng bồi lấp, xói lở, biến động vùng cửa sông luôn đe dọa môi trường sống của nhân dân. Đây là khu vực nhạy cảm nhất khi có bão lụt, sóng thần, nước dâng. Vùng ven bờ Thừa Thiên Huế chiếm khoảng 30% diện tích và hơn 80% dân số toàn tỉnh là vùng thấp trũng có hệ thống

đầm phá lớn nhất nước ta, thuộc vào loại lớn trên thế giới.

Những năm gần đây, tình hình kinh tế - xã hội của Thừa Thiên Huế có những bước phát triển đáng kể. Tốc độ tăng trưởng kinh tế trung bình đạt 8,4%/năm trong giai đoạn 1991- 2005, so với giai đoạn 1976- 1989 chỉ đạt 3,4%/năm. Vài năm gần đây, tốc độ tăng trưởng kinh tế rất cao đạt 13- 14%/năm. Quy mô nền kinh tế năm 2006 của tỉnh gấp ba lần năm 1991; trong đó, công nghiệp tăng gấp 7,1 lần, dịch vụ tăng gấp 4 lần. Quá trình đô thị hóa nhanh tạo nền tảng vững chắc cho phát triển kinh tế của tỉnh.

Mức nước biển dâng từ 30 cm đến 1 m trong vòng 100 năm tới có khả năng gây thiệt hại ở nước ta hàng chục tỷ USD mỗi năm, nếu không có những giải pháp ứng phó kịp thời. Thừa Thiên Huế với địa hình thấp trũng về phía đông sẽ có nguy cơ ảnh hưởng lớn đến kinh tế do nước biển dâng trong tương lai. Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá khả năng có thể bị thiệt hại kinh tế tại Thừa Thiên Huế do nước biển dâng theo các kịch

bản mà Bộ Tài nguyên Môi trường đã phê duyệt.

2. Cơ sở khoa học

Dựa trên dữ liệu địa hình và kịch bản nước biển dâng, bài báo đã thiết lập các bản đồ ngập lụt mô tả các khu vực được bị ngập do nước biển dâng (NBD) qua mỗi kịch bản. Kết hợp với dữ liệu nông nghiệp, nuôi trồng thủy hải sản, giao thông, du lịch và công nghiệp, các khu vực bị ảnh hưởng được xác định, và tính toán diện tích đất thiệt hại.

Trong nghiên cứu này (Bảng 1), chúng tôi đã chọn 03 mức nước biển dâng khác nhau 50 cm, 75 cm và 100 cm để thuận tiện cho việc đánh giá như mô tả trong bảng dưới đây. Dựa trên báo cáo của Bộ Tài nguyên và Môi trường "Biến đổi khí hậu, các kịch bản nước biển dâng cho Việt Nam", các mức độ nước biển dâng liên quan đến khoảng thời gian trong tương lai tùy thuộc vào kịch bản khác nhau.

Bảng 1. Các kịch bản nước biển dâng được sử dụng cho nghiên cứu này

Nước biển dâng	50cm			75cm			100cm		
Kịch bản phát thải	A1FI	B2	B1	A1FI	B2	B1	A1FI	B2	B1
Năm	2065	2075	2080	2083	2100		2100		

Dựa trên những quy hoạch toàn tỉnh Thừa Thiên Huế trong tương lai, dự báo phát triển kinh tế, các kịch bản phát triển kinh tế cũng được giả định cho phù hợp trong tương lai để ước tính kinh tế.

3. Kết quả

a. Phạm vi có khả năng bị ảnh hưởng do nước biển dâng tại Thừa Thiên Huế

Tác động của NBD đến sử dụng đất được phân ánh bởi sự ngập lụt do nước biển dâng trong 03 mức NBD (50 cm, 75 cm và 100 cm) (Hình 1) ở Thừa Thiên Huế. NBD 50 cm sẽ dẫn đến 52,54 km² đất bị ngập, chiếm 1,05% tổng diện tích đất tự nhiên toàn tỉnh. NBD 75 cm và 100 cm sẽ gây ra ngập lụt tương ứng 77,74 km² và 104,58 km², chiếm tỷ lệ tương ứng 1,55% và 2,09% đất tự nhiên của tỉnh.

Theo dự tính, huyện Quảng Điền, Phú Vang, Hương Thủy và Phú Lộc sẽ ảnh hưởng chủ yếu bởi NBD. Với NBD 50 cm (xảy ra sớm nhất năm 2065 theo kịch bản A1FI và muộn nhất năm-2080 theo kịch bản B1), huyện Phú Lộc sẽ được ngập 15,91 km², tương đương với 2,19% diện tích tự nhiên của huyện, và huyện Phú Vang sẽ được ngập 11,73 km², chiếm hơn 4% diện tích toàn huyện.

Với NBD 100 cm, sẽ có 104,58 km² đất bị ngập ở Thừa Thiên Huế, chiếm 2,09% diện tích đất tự nhiên của tỉnh. Sẽ có 37.91km² ngập lụt tại Phú Vang, chiếm 13,19% diện tích tự nhiên của huyện này và Phú Lộc sẽ ngập 27,94 km², chiếm 3,85% diện tích tự nhiên; Phú Vang là huyện bị ảnh hưởng nhiều nhất về tỷ lệ đất bị ngập.



Hình 1. Mức độ ngập do nước biển dâng ở Thừa Thiên Huế

Bảng 2 dưới đây cho thấy sự ngập lụt ở Thừa Thiên Huế theo ba mức NBD: 50 cm, 75 cm và 100 cm.

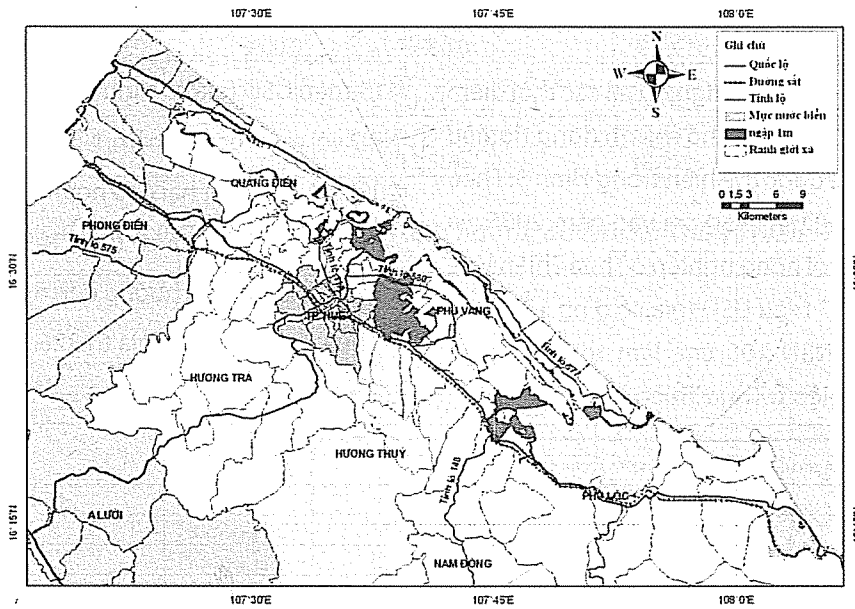
Bảng 2. Các khu vực ngập lụt ở Thừa Thiên Huế theo 3 mức NBD

Huyện	Diện tích đất tự nhiên (km ²)	Đất bị ảnh hưởng (km ²)			Đất bị ảnh hưởng theo phần trăm so với diện tích tự nhiên		
		50cm	75cm	100cm	50cm	75cm	100cm
TP Huế	71,9	0,05	0,20	0,32	0,07%	0,28%	0,44%
Phong Điền	952,1	1,34	1,76	2,19	0,14%	0,18%	0,23%
Quảng Điền	164,8	3,66	4,84	6,12	2,22%	2,94%	3,71%
Hương Trà	519,2	10,64	11,55	12,43	2,05%	2,22%	2,39%
Phú Vang	287,4	11,73	24,46	37,91	4,08%	8,51%	13,19%
Hương Thủy	455,8	9,20	14,07	17,68	2,02%	3,09%	3,88%
Phú Lộc	725,7	15,91	20,85	27,94	2,19%	2,87%	3,85%
Toàn Tỉnh	5,009	52,53	77,74	104,58	1,05%	1,55%	2,09%

b. Khả năng ảnh hưởng tới cơ sở hạ tầng - đường giao thông

NBD sẽ ảnh hưởng đáng kể đến hệ thống cơ sở hạ tầng ở Thừa Thiên Huế, đặc biệt là NBD100 cm

vào năm 2100. Những tác động dễ thấy nhất là hệ thống giao thông ở Thừa Thiên Huế. Hình 2 dưới đây cho thấy hệ thống giao thông ở Thừa Thiên Huế trong mối liên hệ với ngập do NBD 100 cm.



Hình 2. Hệ thống giao thông bị ảnh hưởng bởi ngập lụt 100 cm

Bảng 3 cho thấy ảnh hưởng của mực NBD theo 3 mức độ: 50 cm, 75 cm và 100 cm.

Bảng 3. Đường giao thông bị ảnh hưởng bởi NBD ở Thừa Thiên Huế

Loại đường	Nước biển dâng		
	50cm	75cm	100cm
Quốc lộ (km)	5,726	8,533	11,339
Tỉnh lộ (km)	2,948	5,336	10,44
Tổng số (km)	8,674	13,869	21,779

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

Nếu NBD 50 cm, mạng lưới giao thông vận tải ở Thừa Thiên Huế sẽ bị ảnh hưởng 8,7 km chiều dài. 5,7 km đường quốc lộ (quốc lộ 1A và đường 49) và gần 3 km đường tỉnh lộ sẽ bị ảnh hưởng. Với NBD 75cm và NBD 100 cm sẽ ảnh hưởng đến hệ thống giao thông lần lượt là 13,8 km và 21,8 km.

Tổng số chiều dài bị ảnh hưởng của tỉnh lộ sẽ là 6,4 km trong đó đường 577 sẽ bị ngập 1,7 km chiều dài (đi qua Phú Vang và Phú Lộc), đường 580 sẽ ngập với chiều dài 3,7 km (đi qua Phú Vang và Hương Thủy), đường 1A sẽ ngập 0,4 km (đi qua Quảng Điền, Hương Trà) và đường 148 sẽ chịu rủi

ro khoảng 0,5 km (qua Phú Sơn, Phú Lộc).

c. Khả năng ảnh hưởng tới nông nghiệp và nuôi trồng thủy hải sản

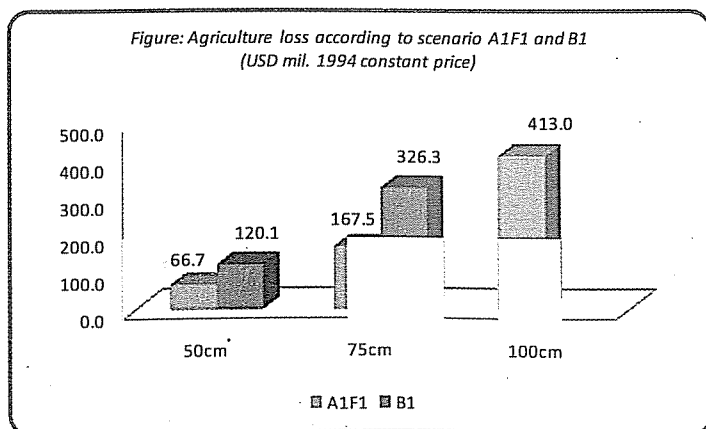
Tác động của NBD ở ba cấp độ: 50 cm, 75 cm và 100 cm được thể hiện trong Bảng 4. Nếu NBDcao 50 cm, 7,52% giá trị tổng sản lượng nông nghiệp sẽ bị tổn thất, trong đó thủy sản bị giảm giá trị 15,69% và giá trị trồng trọt bị giảm 5,19%. Khi NBD 100 cm, các thiệt hại cho trồng trọt sẽ tăng lên 15,03%, làm cho tổng số thiệt hại đối với ngành nông nghiệp ở Thừa Thiên Huế lên đến 12,43%.

Bảng 4. Tổng hợp thiệt hại cho lĩnh vực nông nghiệp ở Thừa Thiên Huế

Ngành nghề	Phần trăm tổn thất		
	50cm	75cm	100cm
Ngành nông nghiệp	7,92%	9,82%	12,43%
Trồng trọt	5,19%	9,26%	15,03%
Thủy sản	15,69%	16,14%	16,56%
Chăn nuôi	0,00%	0,00%	0,00%
Nghề khác	0,00%	0,00%	0,00%

Tính đến sản xuất nông nghiệp tại các thời điểm NBD, giá trị tổng thiệt hại cho ngành nông nghiệp ở Thừa Thiên Huế được thể hiện trong Hình 3. Theo kịch bản A1FI, NBD sẽ là 50 cm vào năm 2065, và các thiệt hại đối với nông nghiệp ở Thừa Thiên Huế ước tính sẽ là 66,7 triệu USD (giá cố định 1994), và vào năm 2100, NBD 100 cm, làm thiệt hại cho ngành nông nghiệp ở Thừa Thiên Huế có thể đến

413 triệu USD (giá cố định 1994). Theo kịch bản B1, NBD với một tốc độ chậm, NBD 50 cm sẽ xảy ra năm 2080, và các thiệt hại cho ngành nông nghiệp sẽ là 120,1 triệu USD (giá cố định 1994), và NBD 75cm vào năm 2100, ảnh hưởng đến ngành nông nghiệp ở Thừa Thiên Huế với giá trị 326,3 triệu USD (giá cố định 1994).



Hình 3. Thiệt hại trong nông nghiệp theo kịch bản phát thải A1FI và B1

d. Khả năng ảnh hưởng tới công nghiệp và du lịch

Thông tin chi tiết tác động của NBD với các kịch bản khác nhau được thể hiện trong Bảng 5 dưới đây.

Đã có cơ sở chứng tỏ rằng ngành công nghiệp Thừa Thiên Huế sẽ bị ảnh hưởng nhiều bởi NBD. Hầu hết các cơ sở công nghiệp nằm bên ngoài vùng ngập lụt do NBD. Tuy nhiên, có một số khu công nghiệp, cụm công nghiệp sẽ bị ảnh hưởng,

nhưng chỉ với NBD 100 cm. Trong số 08 khu công nghiệp đã được xác định từ quy hoạch phát triển kinh tế xã hội của Thừa Thiên Huế (trong đó một số đã thành lập và đi vào hoạt động), có 03 khu công nghiệp sẽ bị ảnh hưởng, nhưng những ảnh hưởng đáng kể sẽ xảy ra khi NBD 100 cm, với khu công nghiệp La Sơn sẽ bị ảnh hưởng bởi tỷ lệ 12%, Phú

Bài - một khu công nghiệp rất quan trọng nằm ở Hương Thủy sẽ cũng bị ảnh hưởng với tỷ lệ nhẹ 4%. Mặt khác, khu Chân Mây - Lăng Cô, được thiết kế với “cơ sở cao” sẽ chỉ bị ảnh hưởng hơn 3%. Bảng 6 sau đây cho thấy tác động của NBD tới khu công nghiệp và cụm công nghiệp ở Thừa Thiên Huế.

Bảng 5. Các khu du lịch ven biển bị ảnh hưởng bởi NBD

Du lịch	Diện tích ngập lụt tính theo phần trăm toàn diện tích bãi tắm		
	50cm	75cm	100 cm
<i>Địa điểm du lịch chính</i>			
Bãi tắm Lăng Cô	12,56%	18,12%	19,60%
Bãi tắm Cảnh Dương	42,46%	67,79%	85,72%
Bãi tắm Tư Hiền	47,17%	75,65%	87,12%
Bãi tắm Thuận An	22,36%	27,12%	29,10%
Bãi tắm Quảng Ngạn	19,63%	25,77%	27,11%
<i>Bãi tắm địa phương</i>			
Bãi Diên Hải	12,11%	14,16%	15,72%
Bãi Quảng Ngạn	19,63%	25,77%	27,11%
Bãi Thuận An	22,36%	27,12%	29,10%
Bãi Vinh Thanh	46,22%	68,12%	82,12%
Bãi Đông Dương Hàm Rồng	47,17%	75,65%	87,12%
Bãi Cù Dù	41,19%	66,48%	84,17%
Bãi Cảnh Dương	42,46%	67,79%	85,72%
Bãi Lăng Cô	12,56%	18,12%	19,60%

Bảng 6. Các cơ sở công nghiệp bị ảnh hưởng do NBD ở Thừa Thiên Huế

Cơ sở công nghiệp	Huyện	Diện tích bị ảnh hưởng do nước biển dâng theo phần trăm của tổng diện tích		
		50 cm	75cm	100 cm
<i>Khu công nghiệp</i>				
Chân Mây-Lăng Cô	Phú Lộc	0,00%	2,12%	3,17%
Phú Bài	Hương Thủy	0,00%	1,14%	4,17%
La Sơn	Phú Lộc	0,00%	0,00%	12,00%
<i>Cụm công nghiệp</i>				
Thủy Châu	Hương Thủy	42,16%	55,12%	61,23%
Thủy Vân	Hương Thủy	52,71%	70,65%	100,00%
Thuận An	Phú Vang	30,00%	41,12%	57,24%

Đối với các cụm công nghiệp, đó là các khu công nghiệp nhỏ chuyên biệt cho ngành công nghiệp địa phương truyền thống, có một số sẽ bị ảnh hưởng rộng ngay cả với NBD 50 cm, như các cơ sở ở Thủy Vân và xã Thủy Phương. Cụm công nghiệp Thủy Vân có thể ngập hoàn toàn do NBD 100 cm. Trong khi cụm công nghiệp Thủy Châu sẽ bị ảnh hưởng bởi 42,16%, 55,12% và 61,23% ứng với NBD 50 cm, 75 cm và 100 cm.

e. Khả năng ảnh hưởng đến GDP của Thừa Thiên Huế

Giá trị ước tính do tác động của NBD đến Thừa Thiên Huế thể hiện trong bảng 7. Theo ước tính, NBD 50cm sẽ gây tổng thiệt hại cho tỉnh khoảng 8,33% GDP. Thiệt hại này bao gồm 7,92% trong tổng giá trị sản phẩm nông nghiệp, 0,92% giá trị công nghiệp, và 22% giá trị của ngành du lịch.

Tổng thiệt hại trong ba ngành chính sẽ tăng lên cùng với NBD 75 cm và 100 cm. Thiệt hại kinh tế do NBD 75cm sẽ là xấp xỉ 10% GDP của tỉnh, trong đó du lịch là ngành thiệt hại nặng nhất, hơn một phần

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

tư tổng thu nhập của ngành sẽ mất. Thiệt hại trong nông nghiệp chiếm tỷ lệ tương tự như NBD 50 cm, trong khi công nghiệp sẽ mất khoảng 1,5% tổng giá trị sản phẩm.

Thiệt hại trong công nghiệp đáng quan tâm hơn

với NBD 100 cm, cao gấp hai lần so với NBD 75 cm. Tương tự, nông nghiệp cũng sẽ mất tới 12,43% và du lịch là 28,8% trong kịch bản này. Toàn bộ GDP của Thừa Thiên Huế sẽ giảm khoảng 11,69% do NBD 100 cm.

Bảng 7. Tổng hợp thiệt hại kinh tế do nước biển dâng tại Thừa Thiên Huế

Ngành	Phần trăm giá trị thiệt hại theo ngành (%)			Thiệt hại do nước biển dâng (triệu đô la mỹ theo tỷ giá 1994)				
	50 cm	75 cm	100 cm	50 cm		75 cm		100 cm
				Sớm (A1FI)	Muộn (B1)	Sớm (A1FI)	Trung Bình (B2)	Sớm (A1FI)
				2065	2080	2083	2100	2100
Nông nghiệp	7,92%	9,82%	12,43%	66,7	120,1	167,5	326,3	413,0
Du lịch	22%	26%	28,80%	1.296,8	2.335,5	3.104,8	6.047,8	6.699,1
Công nghiệp	0,92%	1,52%	3,97%	38,7	69,8	129,7	252,5	659,6
Tổng thiệt hại GDP %	8,33%	9,97%	11,69%					
Tổng thiệt hại GDP (10⁶ USD theo tỷ giá 1994)				1.402,3	2.525,4	3.402,0	6.626,7	7.771,7

4. Kết luận

Trước tiên, tất cả các cơ sở du lịch tại vùng ven biển sẽ bị ảnh hưởng do NBD trực tiếp hoặc gián tiếp. Tất cả các cơ sở rất gần với bờ biển và tất cả bốn địa điểm bố trí cho các khu du lịch lớn ven biển ở Thừa Thiên Huế đều đặc biệt dễ bị tổn thương. NBD có xu hướng gắn với mất cân đối trong vấn đề xói lở. Vấn đề NBD gần như chắc chắn sẽ làm trầm trọng thêm sự suy giảm cát liên tiếp từ những bãi biển ở Thừa Thiên Huế. Xu hướng hiện nay, do xây dựng ở các vùng ven biển mà cản trở dòng chảy tự nhiên của cát tại bờ biển, đó là một trong những vấn đề gây gia tăng xói lở bãi biển. NBD có thể ảnh hưởng đến đa dạng sinh học ở Thừa Thiên Huế, đặc biệt là các khu vực xung quanh đầm phá.

Giá trị thiệt hại tuyệt đối của Thừa Thiên Huế sẽ phụ thuộc kịch bản NBD đến sớm hay muộn. Với kịch bản phát thải cao (A1FI), nước biển sẽ dâng nhanh và đạt mức 50 cm trong năm 2065, thiệt hại toàn tỉnh là 1.402 triệu USD (giá năm 1994). Đối với kịch bản phát thải thấp (B1), NBD 50 cm sẽ xảy ra vào năm 2080, tổng thiệt hại đối với Thừa Thiên Huế sẽ gần gấp đôi, khoảng 2,5 tỷ USD (giá năm 1994).

Sử dụng cách ước tính tương tự cho NBD 75 cm và 100 cm, theo kịch bản phát thải cao (A1FI), NBD 75 cm toàn tỉnh sẽ thiệt hại 3,4 tỷ USD (tỷ giá 1994) và NBD 100 cm sẽ thiệt hại kinh tế là 7,6 tỷ USD (tỷ giá 1994). Với kịch bản phát thải trung bình (B2), NBD 75 cm sẽ xảy ra năm 2100, tổng thiệt hại toàn tỉnh sẽ là 6,6 tỷ USD (tỷ giá 1994).

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên Môi trường (2009). Kịch bản Biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam.
2. Cục Thống kê Thừa Thiên-Huế (2007-2008). Niên giám thống kê Thừa Thiên Huế 2007-2008.
3. Sở Kế hoạch Đầu tư Thừa Thiên-Huế, 2009. Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội đến năm 2020.

CHỈ SỐ DỄ BỊ TỔN THƯƠNG BỜ BIỂN VIỆT NAM

**Đinh Thái Hưng, Trần Thị Diệu Hằng, Phạm Văn Sỹ, Phạm Trần Hải Dương,
Đàm Duy Hùng, Vũ Xuân Hùng, Phạm Thị Kim Oanh**

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Nghiên cứu tập trung xây dựng chỉ số tính dễ bị tổn thương bờ biển CVI cho bờ biển Việt Nam đối với nước biển dâng. CVI là sự kết hợp giữa tính nhạy cảm và khả năng tự nhiên của hệ thống bờ biển để thích ứng với những biến đổi của điều kiện môi trường, dưới ảnh hưởng của mực nước biển dâng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các khu vực bờ biển có mức độ dễ bị tổn thương cao tập trung tại các vùng đồng bằng đông dân cư. Phương pháp tính sử dụng trọng số đối với các thành phần khác nhau có thể cho kết quả phù hợp hơn, đặc biệt với các khu vực dễ bị tổn thương cao.

1. Mở đầu

Đánh giá tính dễ bị tổn thương do tác động của biến đổi khí hậu nhằm trợ giúp cho các nhà hoạch định chính sách, đáp ứng với thách thức của biến đổi khí hậu. Các nghiên cứu nhìn chung để cập và tìm hiểu tính nhạy cảm của hệ bờ biển tự nhiên; ảnh hưởng đến các hệ thống kinh tế - xã hội (đánh giá ảnh hưởng) hoặc các hành động của con người có thể làm giảm các tác động phản hồi của biến đổi khí hậu (đánh giá thích ứng). Mỗi một hoạt động đánh giá được thực hiện trong phạm vi không gian và thời gian nào, thì kết quả cũng thường chỉ phù hợp với những phạm vi đó.

Tính dễ bị tổn thương được định nghĩa một cách thông dụng là “mức độ mà một hệ thống bị thương tổn hoặc không đủ khả năng đối phó với những tác động bất lợi của biến đổi khí hậu” (IPCC, 2001a). Tính dễ bị tổn thương có thể được coi là một hàm số của tham số “lộ diện/tiếp xúc”: những điều kiện khí hậu nền tảng chống lại sự hoạt động của hệ thống và bất cứ thay đổi nào trong các điều kiện đó; tham số “nhạy cảm”: mức độ mà hệ thống bị ảnh hưởng bởi các tác nhân liên quan đến khí hậu; chúng cùng nhau tạo nên ảnh hưởng tiềm tàng. Ảnh hưởng tiềm tàng này bị tác động tiếp bởi “khả năng thích ứng”: Khả năng mà hệ thống có thể điều chỉnh với biến đổi khí hậu đến mức làm giảm thiệt hại tiềm tàng hoặc thích ứng với những hệ quả của nó.

2. Đối tượng nghiên cứu – Chỉ số dễ bị tổn thương hình thái

Người đọc phản biện: TS. Trần Quang Tiến

Đã có rất nhiều cách tiếp cận được nghiên cứu và xây dựng như là những công cụ hay mô hình đánh giá sử dụng cho khu vực bờ biển. Sự thích ứng của khu vực bờ biển với biến đổi khí hậu được quan tâm đặc biệt, cũng như mối quan hệ của khả năng thích ứng nhằm mở rộng hoạt động quản lý bờ biển. Công ước khung quốc tế về biến đổi khí hậu năm 2004 đã biên soạn một bản tóm tắt các phương pháp và công cụ đánh giá ảnh hưởng của tính dễ bị tổn thương và thích ứng với biến đổi khí hậu, tập hợp các phương thức đánh giá và kỹ thuật.

Một nhóm các chỉ số đã được phát triển rất nhanh đồng thời với các phương pháp tiêu biểu cho tính dễ bị tổn thương tương ứng với các vùng bờ biển khác nhau. Phương pháp đánh giá đơn giản nhất là phương pháp xác định tính dễ bị tổn thương vật lý, bên cạnh các phương pháp phức tạp hơn nhiều áp dụng cho đánh giá tính dễ bị tổn thương kinh tế và xã hội. Gornitz và cộng sự (1991), Thieler (2000) đã xây dựng hoàn chỉnh chỉ số dễ bị tổn thương CVI cho bờ biển Hoa Kỳ với các yếu tố địa hình, vận động địa chất theo phương thẳng đứng, thạch học, hình dạng bờ biển, thay đổi đường bờ, năng lượng sóng, triều; Pethick và Crooks (2000) xây dựng chỉ số dễ bị tổn thương cho bờ biển Anh trên cơ sở phân tích và đánh giá tần suất của các sự kiện tai biến, thời gian phục hồi của bờ biển. Một số tác giả khác thử nghiệm nghiên cứu và xây dựng chỉ số dễ bị tổn thương cho một khu vực bờ biển như khu vực Paza, Brazil (Claudio Szlafsztein và Horst Sterr, 2007), khu vực bờ biển

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

Buenos Aires, Argentina (Diez, Perillo và Piccolo, 2007), khu vực bờ biển Andhra Pradesh, Ấn Độ (Nageswara và cộng sự, 2008) và bờ biển Udipi, bang Karnataka, Ấn Độ (Dwarakish và cộng sự, 2009).

Đối tượng của nghiên cứu của bài báo này là xây dựng chỉ số dễ bị tổn thương bờ biển (Coastal Vulnerability Index - CVI) cho bờ biển Việt Nam với các thành phần:

- X1: Địa hình/Địa mạo bờ biển;
- X2: Độ dốc bờ biển (%);
- X3: Thay đổi mực nước biển (mm/năm);
- X4: Lịch sử bồi tụ và xói lở (m/năm);
- X5: Biên độ triều trung bình (m);

Chỉ số CVI được tính toán theo 2 công thức như sau với giá trị của các thành phần được gán từ 1 đến 5:

$CVI 1 = 4.X1 + 4.X2 + X3 + 2.X4 + X5$ (Diez và cộng sự, 2007); (Nageswara và cộng sự, 2008)

$CVI 2 = \sqrt{(X1.X2.X3.X4.X5)/5}$ (Gornitz và cộng sự, 1991).

Kết quả chỉ số CVI sẽ được so sánh giữa 02 phương pháp tính và kiểm chứng với điều kiện thực tế.

3. Kết quả

a. Xây dựng khung đánh giá tính dễ bị tổn thương bờ biển cho từng thành phần

Khung đánh giá tính dễ bị tổn thương bờ biển cho từng thành phần của chỉ số CVI được xây dựng trên cơ sở bản chất của chỉ số, với cách tiếp cận kế thừa từ những nghiên cứu trước đây về các chỉ số dễ bị tổn thương bờ biển tại nhiều khu vực cụ thể trên toàn thế giới. Phép tiếp cận của Tổ chức khảo sát địa lý Hoa kỳ (USGS) được đánh giá là một phép tiếp cận hoàn chỉnh, có tính tích hợp và khả năng bổ sung cơ sở dữ liệu cao, phù hợp với các quốc gia đang phát triển như Việt Nam. Các thành phần của chỉ số CVI được trình bày ở bảng 1.

Nhằm xây dựng chỉ số CVI cho bờ biển Việt Nam với tính toàn cầu hóa, có khả năng so sánh và phân tích tổng hợp với các khu vực bờ biển khác trên thế giới, các giá trị phân cấp mức độ dễ bị tổn thương của từng thành phần của CVI được phân tích và lựa chọn trên cơ sở kế thừa phép tiếp cận của USGS, có xem xét đến những điều chỉnh của các nghiên cứu tại các khu vực bờ biển khác và điều kiện thực tế của bờ biển Việt Nam.

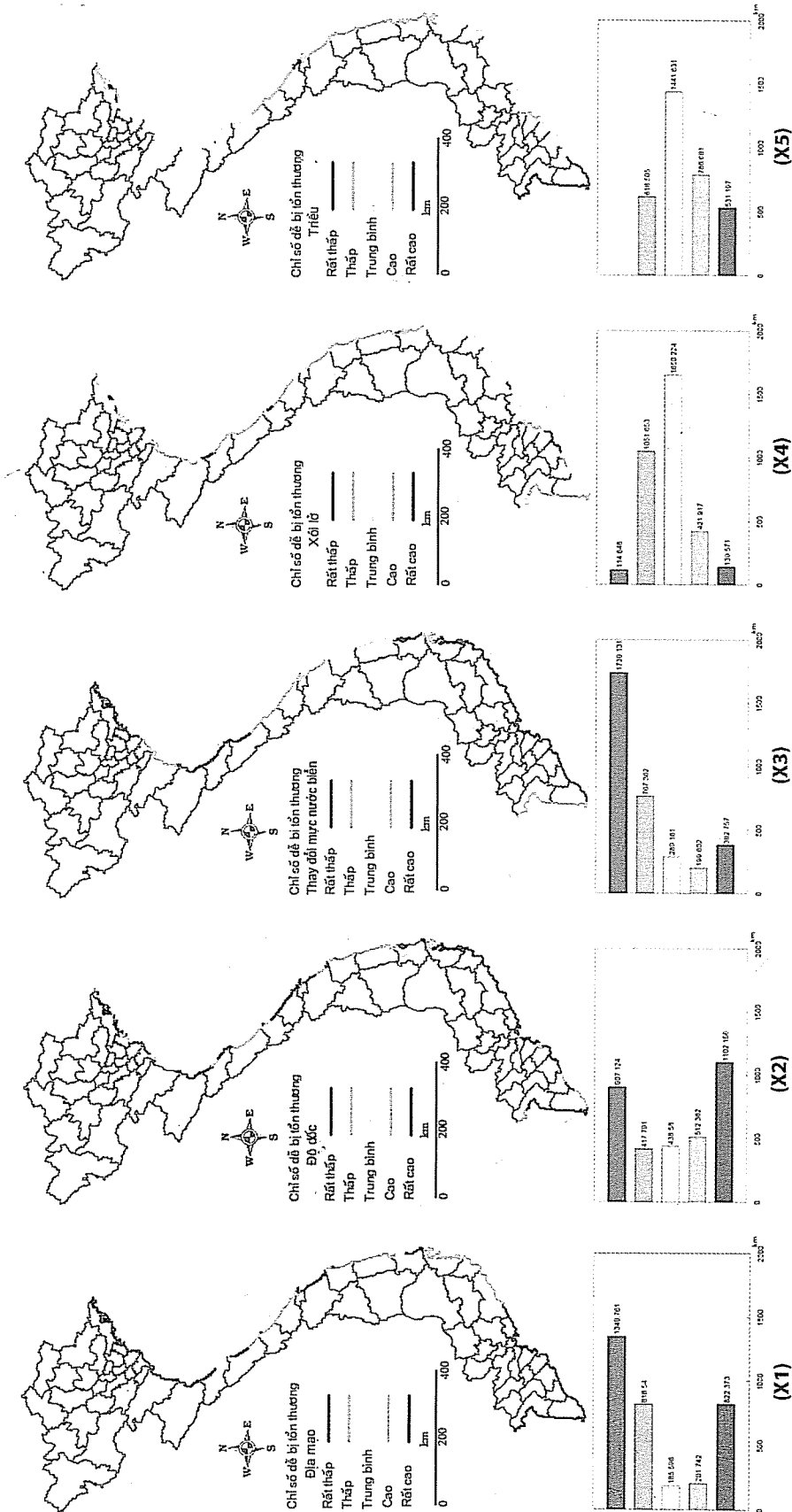
Bảng 1. Đánh giá chỉ số dễ bị tổn thương bờ biển cho từng thành phần

	Rất thấp	Thấp	Trung bình	Cao	Rất cao
Điểm số	1	2	3	4	5
Màu hiển thị					
X1	Bờ đá cao, dốc, vịnh hẹp	Bờ đá cao trung bình, bờ biển lõm	Bờ đá thấp, đất thấp, đồng bằng cổ.	Đầm phá, bờ biển sỏi cuội	Bờ biển cát, ruộng muối, bãi lầy, bãi bồi đồng bằng, rừng ngập mặn, rặng san hô
X2	>0,2	0,2 - 0,07	0,07 - 0,04	0,04 - 0,025	< 0,025
X3	< -1	-1 - -0,65	-0,65 - 1,2	1,2 - 2,28	>2,28
X4	Bồi tụ mạnh	Bồi tụ	Bờ biển ổn định	Xói lở mạnh	Xói lở rất mạnh
X5	< 1,0	1,0 - 1,9	2,0 - 4,0	4,1 - 6,0	> 6,0

b. Đánh giá tính dễ bị tổn thương bờ biển qua từng thành phần

Tính dễ bị tổn thương do nước biển dâng của bờ

biển Việt Nam theo 5 thành phần được xây dựng và thể hiện tại hình 1.



Hình 1. Chỉ số dễ bị tổn thương của các hợp phần (X1) Địa hình-địa mạo; (X2) Độ dốc bờ biển; (X3) Thay đổi mực nước biển; (X4) Lịch sử bồi tụ và xói lở; (X5) Biên độ triều trung bình.

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

Kết quả phân tích cho thấy địa hình – địa mạo bờ biển Việt Nam dễ bị tổn thương dưới tác dụng của nước biển dâng. Gần 40% bờ biển Việt Nam là bờ biển cát, bãi bồi đồng bằng... có tính dễ bị tổn thương cao, tập trung ở khu vực bờ biển Đồng bằng sông Hồng, Đồng bằng sông Mê-kông và kéo dài theo các bãi biển cát miền Trung và Nam Trung Bộ. Địa hình bờ biển ít bị tổn thương do nước biển dâng tập trung tại khu vực vòng cung núi đông bắc kéo dài hầu hết bờ biển tỉnh Quảng Ninh. Rải rác một số khu vực bờ biển đá vôi có thể xuất hiện tại các tỉnh miền Trung.

Đối với thay đổi mực nước biển, trên cơ sở dữ liệu từ các trạm quan trắc hải văn và thủy văn gần biển, thay đổi mực nước biển trên toàn bộ bờ biển Việt Nam được nghiên cứu và thể hiện. Kết quả cho thấy, trên 50% bờ biển Việt Nam có mực nước biển dâng, gây ra mức độ dễ bị tổn thương rất cao.

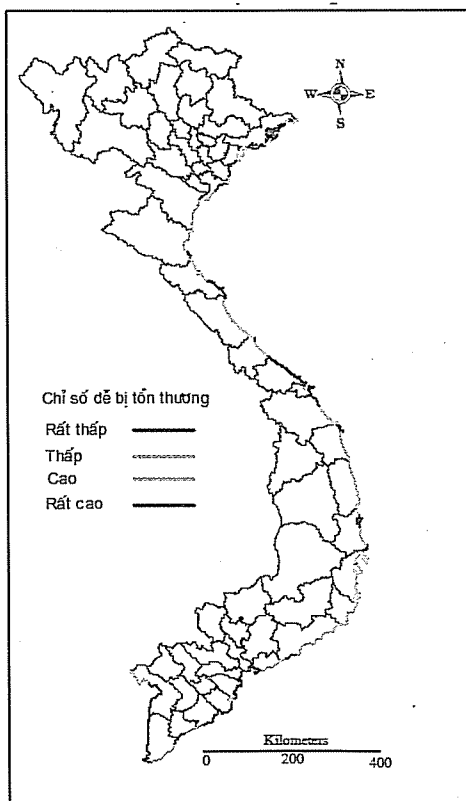
Phân tích mức độ xói lở và bồi tụ trong quá khứ của bờ biển Việt Nam cho thấy, gần 50% bờ biển Việt Nam có mức độ xói lở và bồi tụ cân bằng, tạo

nên đường bờ biển ít thay đổi mạnh mẽ. Một số khu vực vẫn thể hiện hoạt động bồi tụ, lắng đọng phù sa, đặc biệt tại các khu vực cửa sông của các đồng bằng lớn. Xói lở nghiêm trọng tại một số khu vực bờ biển miền Trung gây ra tính dễ bị tổn thương của các khu vực bờ biển này đối với nước biển dâng.

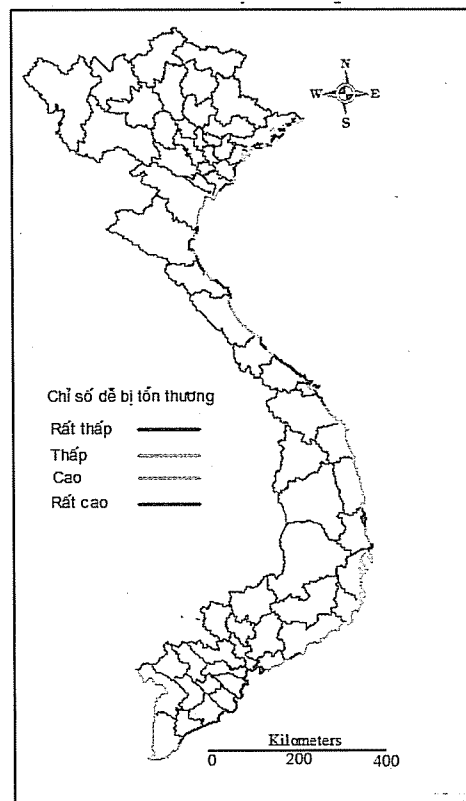
Thông số về triều/ Đặc điểm triều của các vùng biển Việt Nam được nghiên cứu và thu thập số liệu tại các trạm quan trắc hải văn và một số trạm quan trắc thủy văn có vị trí gần cửa sông. Kết quả phân tích biên độ triều trung bình của bờ biển Việt Nam cho thấy, không xuất hiện khu vực bờ biển có tính dễ bị tổn thương cao nhất về triều. Có khoảng 18% chiều dài bờ biển Việt Nam có biên độ triều trung bình ở mức cao, có khả năng dễ bị tổn thương do nước biển dâng ở mức cao.

c. Chỉ số dễ bị tổn thương bờ biển Việt Nam

Chỉ số dễ bị tổn thương CVI cho toàn bộ bờ biển Việt Nam xây dựng theo 2 phương pháp đã nêu được trình bày ở hình 2.



(CVI 1)



(CVI 2)

Hình 2. Chỉ số dễ bị tổn thương bờ biển tổng hợp CVI 1 và CVI 2 toàn Việt Nam

Hình 2 cho thấy cả hai phương pháp tính đều có kết quả khá tương đồng. Tuy nhiên, khi tập trung phân tích sự khác nhau của kết quả của 2 phương pháp tính tại các khu vực bờ biển có khả năng dễ bị ảnh hưởng do tác động của NBD và dễ bị tổn thương cao như Đồng bằng sông Hồng và Đồng bằng sông Mê Kông, kết quả CVI 1 cho giá trị phù hợp hơn. Mặt khác, kết quả CVI 2 lại cho giá trị cao (tức là tính dễ bị tổn thương rất cao) tại các khu vực bờ đá, có khả năng ít bị ảnh hưởng bởi nước biển dâng (khu vực bờ biển tỉnh Quảng Ninh). Tương tự như vậy, giá trị CVI 2 của một số khu vực thuộc Đồng bằng sông Mê-Kông lại cho giá trị khả năng dễ bị tổn thương ít. Do vậy có thể thấy phương pháp tính sử dụng trọng số cho kết quả phù hợp hơn, đặc biệt với các khu vực dễ bị tổn thương cao, phù hợp với nhu cầu đánh giá tối đa ảnh hưởng của nước biển dâng đối với bờ biển Việt Nam.

4. Kết luận

Nghiên cứu xây dựng chỉ số tính dễ bị tổn thương bờ biển CVI được tổ hợp tương quan của 05 thành phần thể hiện kết quả phù hợp. Chỉ số dễ bị tổn thương CVI là sự kết hợp với tính nhạy cảm và khả năng tự nhiên của hệ thống bờ biển để thích ứng với những biến đổi của điều kiện môi trường, dưới ảnh hưởng của mực nước biển dâng.

Kết quả nghiên cứu bờ biển Việt Nam cho thấy, các khu vực bờ biển có mức độ dễ bị tổn thương cao, tập trung tại các vùng đồng bằng đông dân cư. Kết quả cho thấy phương pháp tính sử dụng trọng số cho kết quả phù hợp hơn, đặc biệt với các khu vực dễ bị tổn thương cao.

Các bước nghiên cứu tiếp theo sẽ cho kết quả toàn diện hơn về tính dễ bị tổn thương bờ biển Việt Nam thông qua đánh giá của chỉ số CVI.

Tài liệu tham khảo

1. *Bảng Thủy triều (2002, 2003, 2005, 2007). Tổng cục Khí tượng Thủy văn. Tập I và II.*
2. *Claudio Szlafsztein và Horst Sterr (2007). A GIS-based vulnerability assessment of coastal natural hazards, state of Para, Brasil. Journal of Coastal Conservation. 11. pp. 53 – 66.*
3. *Dwarakish G.S. và cộng sự (2009). Coastal vulnerability assessment of the future sea level rise in Udupi coastal zone of Karnataka state, west coast of India. Ocean and Coastal Management. 52. pp. 467 – 478.*
4. *Gornitz, V.M., White, T.W. và Cushman, R.M., (1991). Vulnerability of the US to future sea level rise, Coastal Zone '91, Tuyển tập báo cáo Hội thảo the 7th Symposium on Coastal and Ocean Management, American Society of Civil Engineers, pp. 1345-1359.*
5. *Nageswara Rao. và cộng sự (2008). Sea level rise and coastal vulnerability: an assessment of Andhra Pradesh coast, India through remote sensing and GIS. 12. 195 – 207.*
6. *Paula G. Diez, Gerardo M.E. Perillo và M. Cintia Piccolo (2007). Vulnerability to sea level rise on the coast of the Buenos Aires Province. Journal of Coastal Research. 23. 1. pp. 119 – 126.*
7. *Pethick, J. và Crooks, S., (2000). Development of a coastal vulnerability index: a geomorphological perspective Environmental Conservation, vol. 27, pp. 359-367.*
8. *Thieler, E.R., (2000). National Assessment of Coastal Vulnerability to Future Sea-level Rise. USGS 076-00.*

BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ KỊCH BẢN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU CHO TỈNH BẮC NINH

ThS. Nguyễn Thị Hiền, ThS. Phạm Thị Tuyết Mây và các cộng sự
Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu

Việc nghiên cứu về biến đổi khí hậu (BĐKH) và xây dựng kịch bản BĐKH cho tỉnh Bắc Ninh là một việc làm hết sức cấp thiết. Qua nghiên cứu diễn biến khí hậu và môi trường tỉnh Bắc Ninh trong thời gian gần đây cho thấy tỉnh Bắc Ninh đã và đang chịu những tác động xấu do quá trình phát triển kinh tế - xã hội và những thay đổi bất thường của thời tiết. Trước những thách thức mới cả về nhận thức và hành động này chúng tôi đã có những đánh giá chính xác về diễn biến của khí hậu tỉnh Bắc Ninh. Về nhiệt độ trung bình tháng, năm và nhiệt độ cực trị của Bắc Ninh tăng trên toàn miền. Tổng lượng mưa năm của khu vực giảm. Với mức giảm là 164 mm trong 10 năm. Nếu chọn được kịch bản phát thải trung bình (B2) cho tỉnh Bắc Ninh sẽ tính được lượng mưa năm tăng trên toàn miền và trong suốt thời gian mô phỏng. Vào mùa mưa, lượng mưa tăng mạnh trong khi vào mùa khô lượng mưa có xu hướng giảm. Mức tăng lượng mưa năm chủ yếu tập trung ở khu vực Thành phố Bắc Ninh. Khu vực có lượng mưa năm tăng ít, tập trung ở 2 khu vực huyện Yên Phong và huyện Lương Tài. Kịch bản BĐKH này sẽ là cơ sở tiền đề cho việc xây dựng kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH của tỉnh Bắc Ninh trong tương lai.

1. Đặt vấn đề

Những năm gần đây, do tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) mà tài nguyên nước, ngành nông nghiệp, đời sống dân cư, xã hội và nhiều ngành nghề khác trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh bị biến đổi. Trong tương lai, cuộc sống của người dân sẽ gặp nhiều xáo trộn, tạo sức ép mạnh mẽ lên tài nguyên đất vốn đã hạn hẹp của tỉnh, tạo sức ép lên việc chuyển đổi nghề nghiệp cho một lượng lớn lao động, tạo ra nhiều vấn đề về an ninh lương thực và sinh kế của tỉnh Bắc Ninh. Vì vậy, việc nghiên cứu về BĐKH và xây dựng kịch bản BĐKH cho tỉnh Bắc Ninh là một việc làm hết sức cấp thiết.

Theo sách hướng dẫn "Kịch bản BĐKH, nước biển dâng cho Việt Nam", Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2011, thì biểu hiện chính của BĐKH chính là sự nóng lên toàn cầu và mực nước biển dâng. Kịch bản BĐKH được ưu tiên lựa chọn để tính toán xây dựng cho Việt Nam là kịch bản phát thải trung bình (B2). Cũng theo sách hướng dẫn này, kịch bản BĐKH đối với nhiệt độ và lượng mưa được xây dựng cho bảy vùng khí hậu của Việt Nam.

2. Biểu hiện chính của BĐKH trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh

Số liệu: số liệu sử dụng để đánh giá diễn biến gồm 3 thời kỳ là 1960-1963, 1970-1981 và 2000-2010 tại trạm Bắc Ninh.

Nhiệt độ: nhiệt độ được xác định trên cơ sở chuỗi số liệu chuẩn sai ($^{\circ}\text{C}$);

Lượng mưa: được xác định thông qua tỷ chuẩn sai (%) có dạng:

$$dR = \frac{R_i - \bar{R}}{\bar{R}} \times 100\%$$

Trong đó: R_i là lượng mưa năm thứ i ; \bar{R} là lượng mưa trung bình thời kỳ được đánh giá

Nghiên cứu và đánh giá diễn biến khí hậu tại tỉnh Bắc Ninh, cho kết quả đánh giá diễn biến như sau:

a. Sự biến đổi của nhiệt độ không khí

Nhiệt độ trung bình

Kết quả quan trắc cho thấy, giá trị nhiệt độ quan trắc trong thời kỳ 2000-2010 đều lớn hơn giá trị nhiệt độ trung bình thời kỳ 1960-1981.

Chênh lệch nhiệt độ trung bình mùa trong 3 thời kỳ từ 1960-1963 so với 2000-2010 thể hiện ở bảng 1. Bảng 2 thể hiện sự gia tăng nhiệt độ trung bình trong một thập kỉ.

Bảng 1. Chênh lệch nhiệt độ trung bình tháng từ năm 2000 đến năm 2010 so với nhiệt độ trung bình tháng trong thời kỳ 1960 - 1981

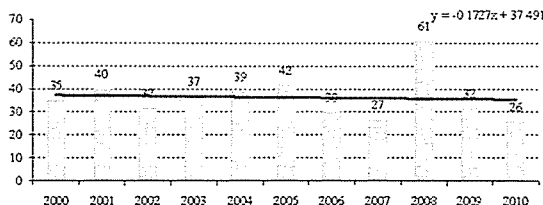
Năm	12 - 2	3 - 5	6 - 8	9 - 11	Cả năm
Trung bình 1960-1981	17.0	23.6	28.6	24.2	23.4
2000	0.8	-0.7	0.3	0.2	-0.5
2001	0.3	0.1	0.4	0.0	-0.1
2002	1.2	1.1	1.1	0.5	0.1
2003	0.9	1.1	1.1	1.1	0.7
2004	0.7	0.1	0.1	-0.2	-0.2
2005	-0.2	-0.3	-0.2	0.7	0.8
2006	0.9	0.2	0.4	0.4	0.3
2007	2.4	1.7	0.1	-0.3	0.2
2008	-1.7	-1.0	0.5	0.2	-0.3
2009	1.9	1.8	0.4	0.1	0.2
2010	1.9	1.4	0.3	0.2	0.7

Thời gian	$\Delta T/10$ năm ($^{\circ}C$)
12 - 2	0.46
3 - 5	0.29
6 - 8	0.35
9 - 11	0.35
Năm	0.33

Bảng 2. Sự gia tăng nhiệt độ trung bình mùa trong một thập kỉ

Nhiệt độ tối thấp (Tmin)

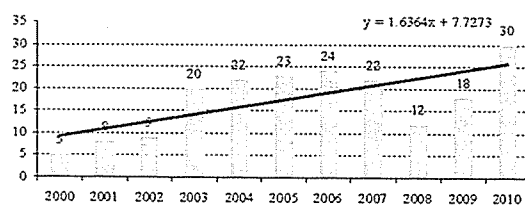
Trong 132 tháng quan trắc (11 năm), có tới 92 tháng có Tmin trung bình tháng cao hơn so với Tmin trung bình thời kỳ 1960-1981. Có 40 tháng, có giá trị Tmin trung bình bằng hoặc nhỏ hơn giá trị Tmin trung bình tháng thời kỳ 1960-1981. Số ngày có Tmin tuyệt đối nhỏ hơn 13 $^{\circ}C$ giảm dần, trung bình giảm 1.7 ngày trong một thập kỷ.



Hình 1. Số ngày có Tmin < 13 $^{\circ}C$

Nhiệt độ tối cao (Tmax)

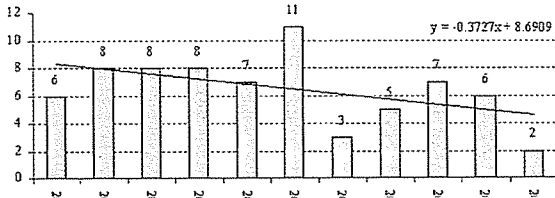
Trong 132 tháng quan trắc (11 năm), có tới 106 tháng có Tmax trung bình tháng cao hơn; có 26 tháng có giá trị Tmax trung bình bằng hoặc nhỏ hơn so với Tmax trung bình thời kỳ 1960-1981. Kết quả quan trắc số ngày có Tmax tuyệt đối lớn hơn 35 $^{\circ}C$ tăng dần, trung bình tăng 1.6 ngày trong một thập kỷ.



Hình 2. Số ngày có Tmax > 35 $^{\circ}C$

b. Sự biến đổi của lượng mưa trung bình tháng

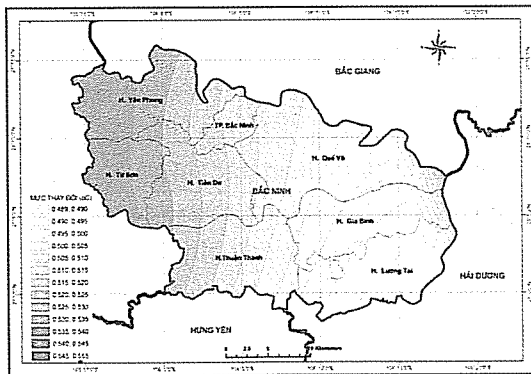
Xu thế tổng lượng mưa tháng của mùa mưa giảm. Với mức độ giảm 205mm trong 10 năm. Xu thế tổng lượng mưa mùa khô tăng, với mức tăng nhẹ. Trung bình tăng 40,2 mm trong 10 năm. Xu thế tổng lượng mưa năm của khu vực giảm. Với mức giảm là 164 mm trong 10 năm.



Hình 3. Số ngày có lượng mưa ngày > 50 mm

3. Kịch bản BĐKH trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh

Còn nhiều điểm chưa chắc chắn trong việc xác định các kịch bản phát triển kinh tế - xã hội và lượng phát thải khí nhà kính trong tương lai, với sự tồn tại các điểm chưa chắc chắn thì các kịch bản BĐKH, nước biển dâng ứng với các kịch bản phát thải khí nhà kính ở cận trên hoặc cận dưới đều có mức độ tin cậy thấp hơn so với kịch bản ở mức trung bình. Vì những lý do nêu trên, kịch bản BĐKH,



Hình 4. Chênh lệch nhiệt độ trung bình năm vào năm 2020 so với thời kỳ chuẩn ở Bắc Ninh ứng với kịch bản phát thải trung bình (B2)

Để chứng minh cho mức tăng nhiệt độ trong mùa xuân và mùa hè, kết quả mức tăng nhiệt độ tháng 1 và tháng 7 sẽ được lấy làm đại diện.

Vào tháng 1, khu vực có nhiệt độ tăng nhỏ nhất tập trung ở thành phố Bắc Ninh và tăng dần về 2 phía Tây Bắc và phía Đông Nam của tỉnh. Khu vực có nhiệt độ tăng lớn nhất vào tháng 1 là phía đông

nước biển dâng đối với Việt Nam, và tỉnh Bắc Ninh, được khuyến nghị sử dụng trong thời điểm hiện nay là kịch bản ứng với mức phát thải trung bình (B2).

Kịch bản biến đổi khí hậu tại tỉnh Bắc Ninh sẽ được mô phỏng và dự báo bằng mô hình PRECIS. Số liệu tính toán trường nhiệt và trường mưa trong thời kỳ chuẩn tại trạm Bắc Ninh trong thời kỳ chuẩn 1980-1999. Xác định yếu tố chính về BĐKH của tỉnh Bắc Ninh bao gồm nhiệt độ và lượng mưa.

Bảng 3. Chuẩn nhiệt độ trung bình và lượng mưa trung bình thời kỳ 1981-1999

Nhiệt độ (°C)			Lượng mưa (mm)		
Tháng	Tháng	Trung bình	Mùa	Mùa	Mùa
16.57	29.17	23.68	301.5	1362.4	1664.3

a. Kịch bản biến đổi khí hậu đối với nhiệt độ

Nhiệt độ trung bình tháng và năm

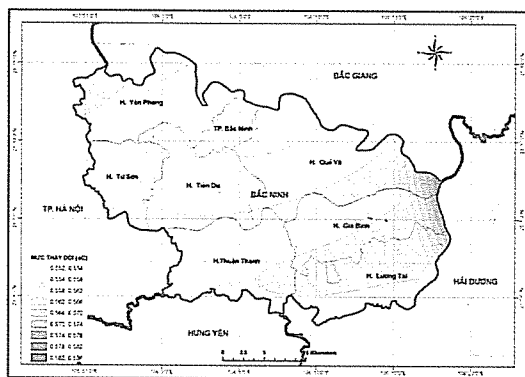
Kết quả mô phỏng nhiệt độ trung bình năm cho thấy, nhiệt độ có xu hướng tăng dần từ phía đông sang phía tây. Khu vực có nhiệt độ tăng mạnh nhất là huyện Yên Phong và huyện Từ Sơn. Khu vực phía Đông các huyện Quế Võ, Gia Bình. Huyện Lương Tài có mức tăng nhiệt độ nhỏ nhất.

Các mốc thời gian của TK21	Các thời kỳ trong		
	1	7	Năm
2020	0.55	0.48	0.53
2030	0.82	0.73	0.78
2040	1.15	1.02	1.1
2050	1.48	1.32	1.42
2060	1.81	1.6	1.73
2070	2.11	1.87	2.01
2080	2.38	2.11	2.27
2090	2.62	2.33	2.5
2100	2.84	2.52	2.72

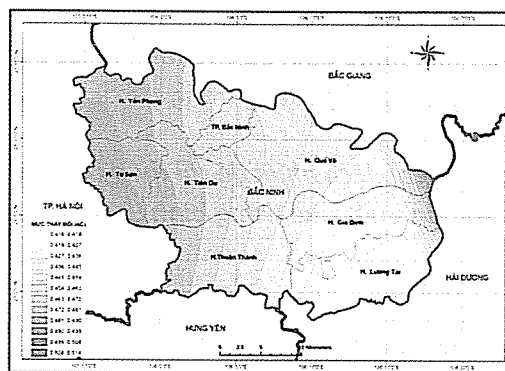
Bảng 4. Mức tăng nhiệt độ trung bình (°C) của thế kỷ 21 so với thời kỳ chuẩn (1981-1999) ứng với kịch bản phát thải (B2)

bắc của huyện Lương Tài, Gia Bình và Quế Võ.

Vào tháng 7, phân bố tăng nhiệt độ trên toàn tỉnh giống với xu thế tăng nhiệt độ trung bình năm của tỉnh. Phân bố mức tăng nhiệt độ lớn nhất ở các huyện phía Tây và giảm dần về phía Đông. Vào thời kỳ tháng 7, khu vực huyện Lương Tài có mức tăng nhiệt độ thấp nhất.



Hình 5. Chênh lệch nhiệt độ trung bình tháng 1 năm 2020 so với thời kỳ chuẩn ở Bắc Ninh, kịch bản phát thải trung bình (B2)



Hình 6. Chênh lệch nhiệt độ trung bình tháng 7 năm 2020 so với thời kỳ chuẩn ở Bắc Ninh ứng với kịch bản phát thải trung bình (B2)

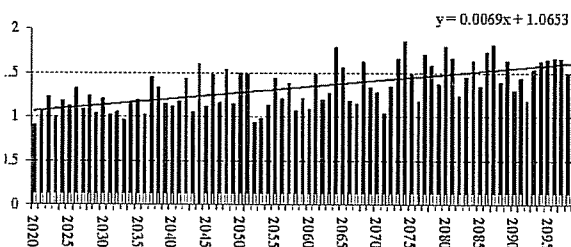
Kịch bản biến đổi khí hậu đối với nhiệt độ cực trị

Để xây dựng kịch bản BĐKH đối với phương án phát thải trung bình B2, chúng tôi tiến hành so sánh kết quả mô phỏng cho từng năm và so sánh với chuẩn từ năm 1960 đến năm 1990 trong cơ sở dữ liệu của mô hình.

a. Nhiệt độ tối cao tháng (Tmax)

Kết quả xây dựng kịch bản đối với nhiệt độ tối cao cho thấy, xu hướng số ngày có nhiệt độ tối cao lớn hơn 35°C tăng lên. Đồ thị sau biểu diễn tỷ số

giữa số ngày có nhiệt độ lớn hơn 35°C so với trung bình từ năm 2000 đến năm 2010.



Hình 7. Mức tăng số ngày có nhiệt độ lớn hơn 35°C so với thời kỳ 2000-2010

Bảng 5. Chênh lệch nhiệt độ tối cao tại các mốc của thế kỷ 21 so với thời kỳ 1960-1981 của trạm Bắc Ninh ứng với kịch bản phát thải trung bình (B2)

Năm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2020	1,01	0,53	0,66	1,26	1,26	1,00	0,83	0,97	1,03	1,03	0,97	0,83
2030	1,12	0,69	0,86	1,46	1,46	1,18	1,00	1,11	1,20	1,19	1,11	0,99
2040	1,25	0,87	1,09	1,69	1,69	1,38	1,17	1,26	1,37	1,37	1,26	1,17
2050	1,37	1,04	1,31	1,91	1,91	1,58	1,34	1,41	1,55	1,54	1,41	1,35
2060	1,50	1,22	1,54	2,14	2,14	1,78	1,52	1,56	1,72	1,72	1,56	1,52
2070	1,62	1,39	1,77	2,37	2,37	1,98	1,69	1,71	1,89	1,90	1,71	1,70
2080	1,75	1,57	1,99	2,59	2,59	2,18	1,87	1,86	2,07	2,07	1,86	1,87
2090	1,87	1,75	2,21	2,81	2,82	2,38	2,04	2,01	2,25	2,25	2,01	2,05
2100	2,00	1,92	2,44	3,04	3,04	2,58	2,22	2,16	2,42	2,42	2,16	2,22

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

Kết quả xây dựng kịch bản khí hậu với phương án phát thải trung bình B2 cho thấy, nhiệt độ tối cao trung bình tháng tăng trong tất cả 12 tháng

của năm. Trong đó 3 tháng (3,4,5) là cao nhất và 3 tháng (12,1,2) là nhỏ nhất.

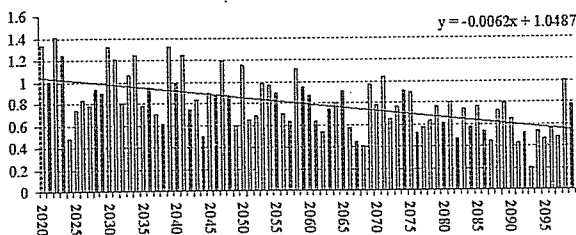
b. Nhiệt độ tối thấp (Tmin)

Bảng 6. Chênh lệch nhiệt độ tối thấp của thế kỷ 21 so với thời kỳ 1961-1990 tại trạm Bắc Ninh ứng với kịch bản phát thải trung bình (B2)

Năm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2020	0,11	-0,57	-0,64	-0,14	-0,04	0,2	-0,07	-0,03	-0,17	-0,07	0,17	0,13
2030	0,23	-0,41	-0,44	0,06	0,17	0,38	0,09	0,11	0,00	0,09	0,31	0,30
2040	0,35	-0,23	-0,21	0,29	0,39	0,58	0,27	0,26	0,17	0,27	0,46	0,47
2050	0,48	-0,06	0,02	0,52	0,62	0,78	0,45	0,41	0,35	0,44	0,61	0,64
2060	0,60	0,12	0,24	0,74	0,84	0,98	0,62	0,56	0,52	0,62	0,76	0,82
2070	0,73	0,29	0,47	0,97	1,07	1,18	0,80	0,71	0,70	0,79	0,91	0,99
2080	0,85	0,47	0,69	1,19	1,29	1,38	0,97	0,86	0,87	0,97	1,06	1,17
2090	0,98	0,65	0,91	1,42	1,52	1,58	1,15	1,01	1,05	1,15	1,21	1,34
2100	1,10	0,82	1,14	1,64	1,74	1,78	1,32	1,16	1,22	1,32	1,36	1,52

Tương tự như xây dựng kịch bản BĐKH theo phương án phát thải trung bình B2, nhiệt độ tối thấp trung bình tháng của Bắc Ninh cũng tăng trên toàn miền và theo thời gian trong thời kỳ mô phỏng từ năm 2020 đến năm 2100. Kết quả tính toán trung bình cho thấy, đến năm 2050, mức tăng nhiệt độ trung bình tháng 6 cao nhất, đạt 0,78°C và đến năm 2100, mức tăng nhiệt độ tối thấp trung bình cao nhất là 1,78°C vào tháng 6.

Kết quả xây dựng kịch bản BĐKH đối với số ngày có nhiệt độ dưới 13°C cũng cho thấy, xu thế số ngày có nhiệt độ tối thấp giảm dần. Đồ thị sau biểu diễn tỷ số số ngày có nhiệt độ nhỏ hơn 13°C so với trung bình từ năm 2000 đến năm 2010.



Hình 8. Mức tăng số ngày có nhiệt độ nhỏ hơn 13°C so với trung bình thời kỳ 2000-2010

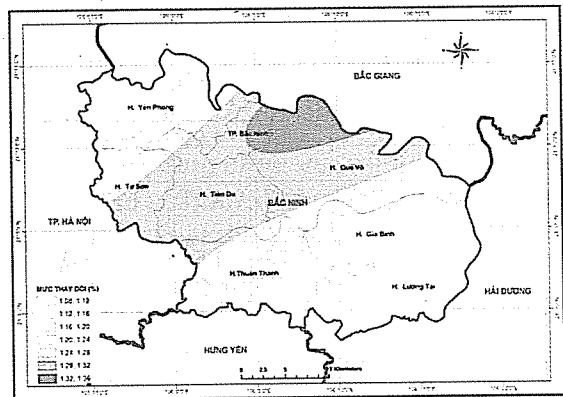
b. Mức thay đổi lượng mưa

Mưa năm

Theo kịch bản phát thải trung bình (B2), nhìn

chung lượng mưa năm trên toàn lãnh thổ Bắc Ninh tăng theo thời gian. Mức độ tăng không đồng đều ở các khu vực. Khu vực tăng lớn nhất tập trung tại Thành phố Bắc Ninh, phía Bắc của huyện Tiên Du và huyện Quế Võ. Khu vực có mức tăng lượng mưa thấp nhất trong tỉnh là huyện Quế Võ và huyện Lương Tài. Mức tăng lượng mưa năm cụ thể như sau:

Đến năm 2020 lượng mưa tăng 1,25% so với thời kỳ chuẩn, đến năm 2050, lượng mưa tăng 3,34% và đến năm 2100, lượng mưa tăng 6,4%. Để đánh giá mức độ tăng lượng mưa vào các thời kỳ, chúng tôi tiến hành phân tích kết quả trên từng mùa là mùa mưa và mùa khô.



Hình 9. Mức thay đổi lượng mưa năm vào năm 2020 so với thời kỳ chuẩn ở Bắc Ninh ứng với kịch bản phát thải trung bình (B2)

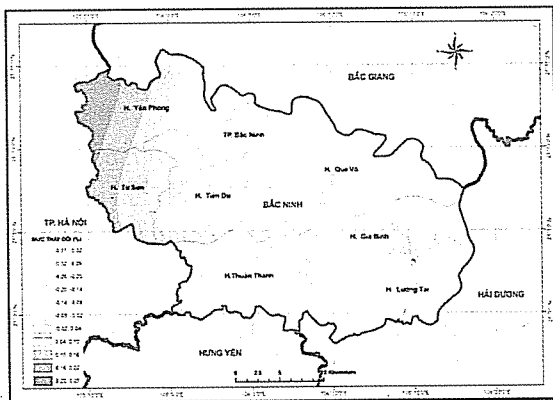
Các mốc thời gian của TK21	Các thời kỳ trong năm		
	Mùa mưa	Mùa Khô	Năm
2020	1.51	0.066	1.25
2030	2.23	0.104	1.85
2040	3.13	0.16	2.6
2050	4.04	0.2	3.34
2060	4.91	0.26	4.07
2070	5.73	0.3	4.75
2080	6.46	0.34	5.35
2090	7.13	0.38	5.91
2100	7.73	0.4	6.4

Bảng 7. Mức thay đổi lượng mưa năm (%) qua các thập kỷ của thế kỷ 21 so với thời kỳ chuẩn ứng với kịch bản phát thải trung bình (B2)

Mức thay đổi lượng mưa mùa

a) Mức thay đổi lượng mưa mùa khô

Vào mùa khô, lượng mưa tại các khu vực trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh có xu hướng giảm hơn so với thời kỳ chuẩn. Một vùng nhỏ thuộc huyện Yên Phong và Từ Sơn có lượng mưa tăng. Mức độ mưa giảm từ vùng phía Đông sang phía Tây của tỉnh. Tại khu vực trạm Bắc Ninh lượng mưa vào mùa khô tăng 0,07% vào năm 2020 lên tới 0,2% vào năm 2050 và đến năm 2100 tăng lên tới 0,4%.



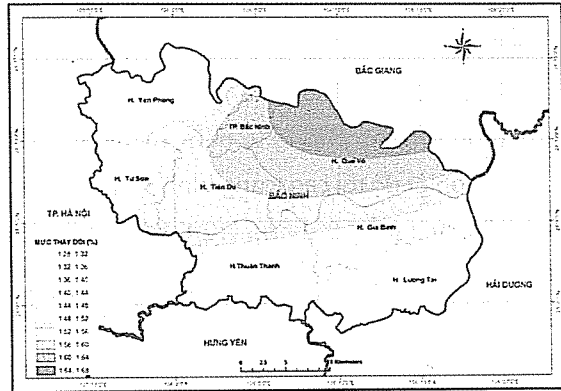
Hình 10. Mức thay đổi lượng mưa mùa khô vào năm 2020 so với thời kỳ chuẩn ở Bắc Ninh ứng với kịch bản phát thải trung bình (B2)

b) Mùa mưa

Vào mùa mưa, lượng mưa trên các khu vực của Bắc Ninh đều tăng theo thời gian. Khu vực có lượng mưa lớn nhất là phía bắc huyện Quế Võ, tiếp theo là

thành phố Bắc Ninh và huyện Quế Võ. Xu thế tăng lượng mưa giảm dần về phía Tây Bắc (huyện Yên Phong) và phía Đông Nam của tỉnh (huyện Lương Tài).

Theo kết quả mô phỏng, vào năm 2020, mức

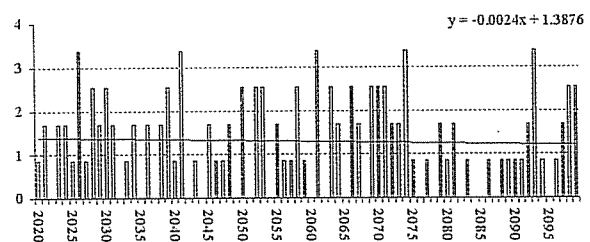


Hình 11. Mức thay đổi lượng mưa mùa mưa vào năm 2020 so với thời kỳ chuẩn Bắc Ninh ứng với kịch bản phát thải trung bình (B2)

tăng lượng mưa tại trạm Bắc Ninh so với chuẩn là 1,51%. Đến năm 2050, lượng mưa tăng 4,04% và đến năm 2100 lượng mưa tăng hơn so với chuẩn là 7,73%.

c) Số ngày có lượng mưa lớn hơn 50 mm

Số ngày có lượng mưa lớn hơn 50mm trong thời kỳ từ năm 2020 đến năm 2100 có xu hướng giảm so với trung bình thời kỳ 2000-2010 với mức giảm không đáng kể. Đồ thị sau biểu diễn tỷ số số ngày có lượng mưa lớn hơn 50 mm so với trung bình số ngày có lượng mưa lớn hơn 50 mm giai đoạn 2000 - 2010.



Hình 12. Mức tăng số ngày có lượng mưa lớn hơn 50 mm trong thời kỳ 2020 đến 2100 so với trung bình thời kỳ 2000-2010

4. Kết luận và kiến nghị

Từ các kết quả kịch bản biến đổi khí hậu đối với

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

nhệt độ trung bình, nhiệt độ cực trị và lượng mưa cho thấy:

1. Nhiệt độ trung bình tháng và năm của Bắc Ninh tăng trên toàn miền và trong thời gian từ năm 2020 đến 2100. Nhiệt độ tăng mạnh nhất trong tháng 1.

2. Nhiệt độ cực trị cũng tăng trên toàn miền và trong thời gian mô phỏng từ năm 2020 đến 2100. Mức tăng nhiệt độ tối cao trung bình 3 tháng (3,4,5) cao nhất, mức tăng 3 tháng (12,1,2) có mức tăng nhỏ nhất.

3. Mức tăng lượng mưa năm tăng trên toàn miền và trong suốt thời gian mô phỏng. Vào mùa mưa, lượng mưa tăng mạnh trong khi vào mùa khô lượng mưa có xu hướng giảm. Mức tăng lượng mưa năm chủ yếu tập trung ở khu vực tThành phố Bắc Ninh. Khu vực có lượng mưa năm tăng ít, tập trung ở 2 khu vực huyện Yên Phong và huyện Lương Tài.

Kịch bản biến đổi khí hậu là cơ sở tiền đề cho việc xây dựng kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu. Vì vậy, việc xây dựng kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu là vấn đề cấp thiết tiếp theo của tỉnh Bắc Ninh.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu tiếng Việt

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2008. Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu (Triển khai thực hiện Nghị quyết số 60/2007/NQ-CP ngày 03/12/2007 của Chính phủ).

2. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2011. Kịch bản Biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam.

3. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2009. Khung hướng dẫn xây dựng kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu của các Bộ, ngành, địa phương (Kèm theo Công văn số 3815/BTNMT-KTTVBĐKH ngày 13/10/2009 của Bộ Tài nguyên và Môi trường).

4. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2003., Thông báo đầu tiên của Việt Nam cho Công ước Khung của Liên hiệp quốc về biến đổi khí hậu, Hà Nội,

Tài liệu tiếng Anh

5. CARE, 2010. *Climate Vulnerability and Capacity Analysis – Handbook.*

6. UNDP, 2010. *Gender, Climate change and community – based adaptation.* 2010.

7. UNFCCC, 2007. *Climate Change: Impacts, Vulnerabilities and Adaptation in Developing Countries.*

8. UNDP, 2007., *Human Development Report 2007/2008, Fighting Climate Change: Human Sosity in a Divided World.*

9. Robert L.Wilby and Christian. *Using SDSM Verion 3.1, 2004 – A dication support tools for the Assessment of regional Climate Change Impacts.*

TÁC ĐỘNG CỦA HỒ HÒA BÌNH VÀ HỒ TUYỀN QUANG ĐẾN SỰ PHÂN PHỐI DÒNG CHẢY HẠ DU SÔNG HỒNG

Lương Hồ Nam

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Bài báo đề cập đến kết quả nghiên cứu đánh giá tác động điều tiết dòng chảy của hồ chứa thủy điện Hòa Bình trên sông Đà và hồ chứa thủy điện Tuyên Quang trên sông Lô đến sự phân phối dòng chảy tại một số trạm thủy văn cơ bản vùng hạ du sông Hồng. Phương pháp nghiên cứu dựa trên cơ sở khôi phục dòng chảy tự nhiên và so sánh với dòng chảy bị điều tiết.

1. Mở đầu

Việc xây dựng các hồ chứa nước đa mục tiêu trên các nhánh sông lớn của sông Hồng đã mang lại nhiều lợi ích như cung cấp nguồn năng lượng điện, nguồn cấp nước, giao thông thủy, điều tiết dòng chảy và phòng chống lũ cho vùng Đồng bằng sông Hồng. Một vai trò quan trọng của các hồ chứa này là điều tiết một phần dòng chảy mùa lũ để tăng dòng chảy mùa cạn, giúp điều hòa dòng chảy cung cấp nước cho vùng hạ du để phục vụ nông nghiệp, công nghiệp, dân sinh, giao thông thủy và bảo vệ môi trường. Trên hệ thống sông Hồng, hai hồ chứa lớn là hồ Hòa Bình trên sông Đà bắt đầu được xây dựng trong những năm 80 của thế kỷ trước và được hoàn thành năm 1990, hồ thủy điện Tuyên Quang trên sông Lô được xây dựng đầu thế kỷ 21 và được hoàn thành năm 2007. Các hồ chứa này đã phát huy được hiệu quả về thủy điện, cắt lũ và chống hạn cho Đồng bằng sông Hồng trong mùa cạn. Việc nghiên cứu đánh giá tác động điều tiết dòng chảy của các hồ chứa thượng lưu đến hạ du sông Hồng đã được thực hiện trong nhiều công trình nghiên cứu [1, 2, 4, 5]. Tuy nhiên, mặc dù có thêm hồ chứa Tuyên Quang hoạt động hỗ trợ cấp nước nhưng trong những năm gần đây tình trạng hạn hán, thiếu nước ở Đồng bằng sông Hồng diễn ra với mức độ gia tăng hơn so với những năm trước đây. Do đó, việc nghiên cứu, đánh giá mức độ tác động của các hồ chứa trên sông Đà, sông Lô đến sự phân phối dòng chảy vùng hạ du, góp phần làm sáng tỏ nguyên nhân của hiện tượng trên là cần thiết để đề xuất các giải pháp thích hợp nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động của các hồ chứa thượng nguồn.

Người đọc phản biện: TS. Trần Quang Tiến

2. Đánh giá mức độ điều tiết dòng chảy của hồ Hòa Bình và Tuyên Quang đối với sự phân phối dòng chảy tại sông Đà và sông Lô

Đánh giá mức độ điều tiết dòng chảy của hồ Hòa Bình và Tuyên Quang đến sự phân phối dòng chảy của sông Đà và sông Thao được dựa trên cơ sở mô phỏng tự nhiên dòng chảy sông Đà tại Hòa Bình và sông Thao tại Yên Bái. Phương pháp khôi phục dòng chảy tự nhiên là mô hình mưa-dòng chảy. Hiện nay có khá nhiều mô hình mưa-dòng chảy được ứng dụng ở Việt Nam cho kết quả tốt; đó là các mô hình TANK, NAM, NLRRM, HEC-HMS,... . Mô hình NLRRM có cấu trúc đơn giản, được sử dụng để tính toán khôi phục chuỗi dòng chảy tự nhiên trên các dòng chính sông Đà, Lô cho kết quả khá tốt [3]. Mô hình NLRRM tính lượng mưa hiệu quả dựa trên cơ sở lượng mưa rơi trên lưu vực và độ ẩm đất. Độ ẩm đất được mô phỏng bằng chỉ số mưa phụ thuộc và quá trình mưa ở các thời điểm trước đó. Lượng mưa sinh dòng chảy sau đó được tách ra thành lượng mưa sinh dòng chảy mặt, lượng mưa sinh dòng chảy ngầm và sau đó được diễn toán thành dòng chảy mặt và dòng chảy ngầm theo phương pháp lượng trữ phi tuyến.

Sau khi hiệu chỉnh xác định được thông số, mô hình được kiểm định theo số liệu mưa-dòng chảy ngày của các năm số liệu độc lập trong thời kỳ dòng chảy tự nhiên, chưa chịu ảnh hưởng điều tiết của các hồ chứa. Kết quả tính toán cho thấy mô hình tương đối ổn định, có thể áp dụng để khôi phục dòng chảy tự nhiên; chỉ số hiệu quả mô phỏng của mô hình đối với sông Đà tính đến trạm thủy văn Hòa Bình và sông Lô đối với trạm thủy văn

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

Tuyên Quang đều đạt trên 0,78 cho cả các năm số liệu sử dụng để xác định và kiểm định thông số. thời đoạn tháng tại Hòa Bình thời kỳ 2001-2010 và Vụ Quang thời kỳ 2006-2010 được thể hiện ở bảng 1.

Kết quả khôi phục dòng chảy tự nhiên tính theo

Bảng 1. Kết quả nghiên cứu khôi phục dòng chảy tự nhiên trên sông Đà, sông Lô

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
1. Trạm Thủy văn Hòa Bình (2001-2010)													
$Q_{KP} (m^3/s)$	592	405	339	424	1138	2642	4628	4280	2571	1616	1129	661	1713
$Q_{ĐT} (m^3/s)$	787	747	717	785	1450	2236	4606	3690	2125	1513	1159	751	1723
$\Delta Q (m^3/s)$	194	342	378	360	312	-405	-22	-590	-447	-102	30	90	10
$\Delta Q (\%)$	32,8	84,5	111,5	85,0	27,4	-15,3	-0,5	-13,8	-17,4	-6,3	2,7	13,6	0,6
2. Trạm Thủy văn Vụ Quang (2006-2010)													
$Q_{KP} (m^3/s)$	280	245	224	221	447	1215	1919	1697	1205	690	616	410	768
$Q_{ĐT} (m^3/s)$	406	420	309	311	615	994	2165	1636	1059	592	636	349	795
$\Delta Q (m^3/s)$	126	175	85	90	168	-221	246	-60	-146	-98	20	-61	27
$\Delta Q (\%)$	45,1	71,2	38,1	40,7	37,6	-18,2	12,8	-3,6	-12,1	-14,2	3,2	-14,9	3,5

Kết quả tính toán ở bảng 1 cho thấy trong các tháng mùa cạn từ tháng 2 đến tháng 4, hồ Hòa Bình đã làm tăng dòng chảy cạn hạ du thêm khoảng trên 300 m³/s, bằng trên 80% lượng dòng chảy tự nhiên trước đây, hồ Tuyên Quang bổ sung thêm lượng dòng chảy khoảng 85-175m³/s bằng 38,1 -71,2% lượng dòng chảy tự nhiên.

Dòng chảy tự nhiên thời kỳ từ 1991 đến 2000 tại Hòa Bình được khôi phục từ quan hệ dòng chảy tháng giữa Tạ Bú và Hòa Bình vì trong thời gian này thiếu số liệu đo mưa tại trạm đo trên lãnh thổ Trung Quốc, đồng thời, trong thời kỳ này dòng chảy tại trạm thủy văn Tạ Bú chưa chịu ảnh hưởng của việc xây dựng hồ thủy điện Sơn La. Quan hệ này khá chặt chẽ, bảo đảm độ tin cậy của các kết quả tính toán.

3. Xây dựng quan hệ dòng chảy tháng của các trạm thủy văn trên sông Đà, sông Thao, sông Lô và sông Hồng

Dòng chảy tháng tự nhiên tại Sơn Tây được tính từ quan hệ dòng chảy tháng tại Sơn Tây là hàm của dòng chảy tháng tại Hòa Bình, Yên Bái và Vụ Quang trong thời kỳ không bị ảnh hưởng của các tác động điều tiết của hồ Hòa Bình và Tuyên Quang [2]:

$$QST(T) = f[QHB(T), QYB(T), QVQ(T)] \quad (1)$$

Dưới dạng bảo toàn quan hệ có dạng:

$$QST(T) = a_1 QHB(T) + a_2 QYB(T) + a_3 QVQ(T) \quad (2)$$

Sử dụng số liệu dòng chảy tháng thời kỳ 1957 - 1986 (thời kỳ chưa có hồ Hòa Bình) và phương pháp bình phương nhỏ nhất đã xây dựng quan hệ (2) cho từng tháng. Kết quả được trình bày ở bảng 2. Từ các kết quả này cho thấy các hệ số a₁, a₂, a₃ có sự thay đổi từ tháng này sang tháng khác. Hệ số tương quan bội của các quan hệ lập được có trị số lớn hơn 0,90 và sai số trung bình nhỏ hơn 10%. Điều này chứng tỏ độ tin cậy khi sử dụng các quan hệ lập được.

Bảng 2. Các phương trình tương quan tính khôi phục dòng chảy tháng tự nhiên tại Sơn Tây

Tháng	Phương trình tương quan	Hệ số tương quan bội	Sai số tương đối trung bình (%)
I	$1,272 Q_{HB} + 0,957 Q_{YB} + 0,762 Q_{VQ}$	0,942	6,89
II	$1,262 Q_{HB} + 0,918 Q_{YB} + 0,774 Q_{VQ}$	0,903	7,53
III	$1,373 Q_{HB} + 0,975 Q_{YB} + 0,636 Q_{VQ}$	0,930	9,12
IV	$1,293 Q_{HB} + 0,678 Q_{YB} + 1,000 Q_{VQ}$	0,956	7,95
V	$1,182 Q_{HB} + 0,565 Q_{YB} + 1,091 Q_{VQ}$	0,988	5,91
VI	$1,196 Q_{HB} + 0,323 Q_{YB} + 1,111 Q_{VQ}$	0,979	5,95

Tháng	Phương trình tương quan	Hệ số tương quan bội	Sai số tương đối trung bình (%)
VII	$0,946 Q_{HB} + 1,329 Q_{YB} + 0,964 Q_{VQ}$	0,974	6,30
VIII	$0,968 Q_{HB} + 1,251 Q_{YB} + 0,949 Q_{VQ}$	0,980	6,01
IX	$0,869 Q_{HB} + 1,542 Q_{YB} + 0,973 Q_{VQ}$	0,974	6,13
X	$0,798 Q_{HB} + 1,207 Q_{YB} + 1,294 Q_{VQ}$	0,965	6,12
XI	$1,303 Q_{HB} + 0,932 Q_{YB} + 0,724 Q_{VQ}$	0,983	5,85
XII	$1,590 Q_{HB} + 0,372 Q_{YB} + 0,711 Q_{VQ}$	0,949	6,87

Dòng chảy tháng tự nhiên tại Sơn Tây được khôi phục theo phương trình (2) dựa vào kết quả khôi phục dòng chảy tự nhiên tại Hòa Bình (1991-2000), dòng chảy đo thực tế tại Yên Bái cùng thời đoạn và dòng chảy tháng tại Vụ Quang được khôi phục như trong điều kiện tự nhiên từ 2006-2010.

Dòng chảy tự nhiên tại Hà Nội được khôi phục từ dòng chảy tự nhiên tại Sơn Tây thông qua phương trình tương quan dạng:

$$\bar{Q}_{HN} = b_1 \bar{Q}_{ST} + b_2 \quad (3)$$

Với chuỗi số liệu dòng chảy tháng thời kì 1957 - 1986 đã xây dựng được quan hệ (3) cho từng tháng. Kết quả xây dựng quan hệ tính toán cho thấy hệ số tương quan bội nhỏ nhất là 0,90 đối với dòng chảy tháng 2 và cao nhất là 0,98 đối với dòng chảy tháng 5. Dòng chảy tự nhiên tại Hà Nội được tính theo các phương trình (3) với số liệu đầu vào là dòng chảy được khôi phục như trong điều kiện tự nhiên tại Sơn Tây ở bước trước.

Tương tự như vậy, dòng chảy tháng tự nhiên tại Thượng Cát được khôi phục từ dòng chảy tự nhiên tháng tại trạm Hà Nội. Quan hệ (4) được xây dựng đối với từng tháng và kết quả cho thấy có độ chính xác có phần hạn chế hơn so khôi phục dòng chảy tự nhiên tại trạm Hà Nội và Sơn Tây nhưng vẫn tương đối chặt chẽ. Hệ số tương quan bội tính trung bình vào khoảng 0,86 và sai số tương đối trung bình dưới 10%.

$$\bar{Q}_{TC} = b_1 \bar{Q}_{HN} + b_2 \quad (4)$$

Sau khi tính toán và khôi phục dòng chảy tháng các năm từ 1991-2010 tại các trạm Hòa Bình, Sơn Tây, Hà Nội và Thượng Cát, việc so sánh giữa dòng chảy tháng tự nhiên được khôi phục theo các phương trình tương quan và dòng chảy tháng điều tiết (đo đạc) tại các trạm trên sẽ có thể đánh giá

được mức độ tác động của hồ Hòa Bình và hồ Tuyên Quang đến sự phân phối dòng chảy tháng tại các trạm vùng hạ du sông Hồng.

4. Đánh giá tác động điều tiết dòng chảy của hồ Hòa Bình, hồ Tuyên Quang đối với hạ du sông Hồng

Kết quả so sánh giữa dòng chảy tháng tự nhiên và điều tiết tại Hòa Bình được thực hiện bằng cách chia thời gian hoạt động của hồ Hòa Bình từ năm 1991 đến 2010 thành các thời kỳ từ 1991 đến 2000 là thời kỳ đầu hoạt động thời kỳ từ 2001 đến 2010 là thời kỳ hoạt động ổn định và thời kỳ 2006-2010 là thời kỳ có sự tham gia điều tiết bổ sung của hồ Tuyên Quang. Kết quả tính toán mức độ tác động điều tiết của hồ Hòa Bình, Tuyên Quang đến dòng chảy tại Hòa Bình, Sơn Tây, Hà Nội và Thượng Cát được trình bày ở các bảng 3 đến bảng 6.

Kết quả nghiên cứu cho thấy hồ Hòa Bình hoạt động điều tiết dòng chảy tương đối ổn định trong các thời kỳ, hiệu quả hoạt động thời kỳ từ 2001 đến 2010 tăng so với thời kỳ đầu từ 1991 đến 2000. Hiệu quả hoạt động điều tiết dòng chảy của hồ Hòa Bình và Vụ Quang được phản ánh rõ nét tại trạm thủy văn Sơn Tây trên sông Hồng. Từ năm 2006 đến 2010, hồ Tuyên Quang phối hợp với hồ Hòa Bình đã làm tăng đáng kể dòng chảy tự nhiên trên sông Hồng tại Sơn Tây trong mùa cạn những năm gần đây so với thời kỳ chưa có các hoạt động điều tiết. Hồ Hòa Bình và Tuyên Quang đã cấp bổ sung khoảng 400-600 m³/s cho hạ du trong các tháng mùa cạn từ tháng I đến tháng 4, 5.

Tuy nhiên, theo thời gian mức độ điều tiết dòng chảy của hồ Hòa Bình và Tuyên Quang lại ở mức khác nhau đối với dòng chảy sông Hồng tại Hà Nội và tại Thượng Cát, sông Đuống, phân lưu của sông Hồng sang sông Thái Bình.

Bảng 3. Ảnh hưởng của hồ Hòa Bình đến sự phân phối dòng chảy tháng tại Hòa Bình

Thời kỳ	Dòng chảy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
1991 - 2010	Q _{ĐB} (m ³ /s)	772	741	763	859	1236	2345	5129	3926	1939	1594	1155	751	1778
	Q _{KT} (m ³ /s)	575	438	394	473	1003	2721	4923	4500	2717	1850	1215	740	1807
	ΔQ (m ³ /s)	197	304	369	387	233	-376	206	-574	-778	-255	-60	11	-29
	ΔQ (%)	34,2	69,4	93,4	81,9	23,2	-13,8	4,2	-12,8	-28,6	-13,8	-5,0	1,5	-1,6
1991 - 2000	Q _{ĐB} (m ³ /s)	757	736	809	934	1021	2454	5652	4161	1753	1675	1150	751	1833
	Q _{KT} (m ³ /s)	558	470	450	521	867	2801	5219	4720	2862	2083	1301	819	1901
	ΔQ (m ³ /s)	199	265	359	413	154	-347	433	-559	1109	-408	-150	-68	-68
	ΔQ (%)	35,6	56,4	79,8	79,4	17,7	-12,4	8,3	-11,8	-38,7	-19,6	-11,6	-8,3	-3,6
2001 - 2010	Q _{ĐB} (m ³ /s)	787	747	717	785	1450	2236	4606	3690	2125	1513	1159	751	1723
	Q _{KT} (m ³ /s)	592	405	339	424	1138	2642	4628	4280	2571	1616	1129	661	1713
	ΔQ (m ³ /s)	194	342	378	360	312	-405	-22	-590	-447	-102	30	90	10
	ΔQ (%)	32,8	84,5	111,5	85,0	27,4	-15,3	-0,5	-13,8	-17,4	-6,3	2,7	13,6	0,6
2006 - 2010	Q _{ĐB} (m ³ /s)	678	627	533	607	1428	1828	4550	3192	2076	1653	1061	654	1584
	Q _{KT} (m ³ /s)	475	346	270	401	1132	2557	5031	3895	2506	1664	1005	651	1672
	ΔQ (m ³ /s)	204	281	262	206	296	-729	-481	-703	-430	-11	56	3	-89
	ΔQ (%)	42,9	81,1	97,1	51,3	26,1	-28,5	-9,6	-18,1	-17,2	-0,7	5,6	0,4	-5,3

Bảng 4. Ảnh hưởng của hồ Hòa Bình đến sự phân phối dòng chảy tháng tại Sơn Tây

Thời kỳ	Dòng chảy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
1991 - 2010	Q _{ĐB} (m ³ /s)	1396	1322	1289	1472	2296	4334	8329	7566	4447	3264	2326	1481	3311
	Q _{KT} (m ³ /s)	1281	1041	992	1234	2226	5096	8789	8533	5535	3606	2560	1591	3560
	ΔQ (m ³ /s)	115	280	298	238	70	-762	-460	-968	1088	-342	-234	-110	-249
	ΔQ (%)	9,0	26,9	30,0	19,3	3,1	15,0	-5,2	11,3	19,7	-9,5	-9,1	-6,9	-7,0
1991 - 2000	Q _{ĐB} (m ³ /s)	1372	1303	1342	1583	2002	4407	9223	7889	4355	3429	2277	1504	3410
	Q _{KT} (m ³ /s)	1302	1144	1116	1407	2078	5175	9516	8921	5986	4105	2748	1764	3793
	ΔQ (m ³ /s)	70	159	226	176	-76	-767	-293	1032	1631	-676	-472	-260	-382
	ΔQ (%)	5,4	13,9	20,3	12,5	-3,6	14,8	-3,1	11,6	27,2	16,5	17,2	14,7	10,1
2001 - 2010	Q _{ĐB} (m ³ /s)	1421	1340	1236	1361	2589	4261	7435	7243	4539	3100	2376	1458	3213
	Q _{KT} (m ³ /s)	1260	938	867	1060	2374	5017	8062	8146	5085	3107	2372	1418	3327
	ΔQ (m ³ /s)	160	402	369	301	216	-756	-626	-903	-546	-7	4	41	-115
	ΔQ (%)	12,7	42,9	42,5	28,4	9,1	15,1	-7,8	11,1	10,7	-0,2	0,2	2,9	-3,5
2006 - 2010	Q _{ĐB} (m ³ /s)	1534	1480	1205	1332	2672	3706	7180	6490	4676	3536	2618	1538	3179
	Q _{KT} (m ³ /s)	1058	835	687	899	2065	4620	8134	7309	4947	3294	2341	1447	3155
	ΔQ (m ³ /s)	476	645	518	433	607	-914	-954	-819	-271	242	277	91	24
	ΔQ (%)	44,9	77,2	75,3	48,1	29,4	19,8	11,7	11,2	-5,5	7,3	11,9	6,3	0,8

Bảng 5. Ảnh hưởng của hồ Hòa Bình đến sự phân phối dòng chảy tháng tại Hà Nội

Thời kỳ	Dòng chảy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
1991 - 2010	$Q_{\text{Đo}}$ (m ³ /s)	993	954	974	1115	1679	3052	6033	5479	3263	2383	1750	1110	2412
	Q_{TP} (m ³ /s)	1042	875	808	1020	1726	3805	6307	6323	4235	2785	2040	1318	2704
	ΔQ (m ³ /s)	-49	79	166	95	-47	-753	-274	-843	-972	-402	-290	-208	-293
	ΔQ (%)	-4,7	9,0	20,5	9,4	-2,7	19,8	-4,3	13,3	23,0	14,4	14,2	15,8	10,8
1991 - 2000	$Q_{\text{Đo}}$ (m ³ /s)	1029	985	1057	1269	1563	3166	6778	5878	3403	2653	1836	1215	2584
	Q_{TP} (m ³ /s)	1052	917	872	1140	1618	3864	6778	6557	4553	3132	2176	1420	2855
	ΔQ (m ³ /s)	-23	68	185	128	-55	-698	0	-679	1150	-480	-340	-205	-271
	ΔQ (%)	-2,2	7,5	21,3	11,2	-3,4	18,1	0,0	10,4	25,3	15,3	15,6	14,4	-9,5
2001 - 2010	$Q_{\text{Đo}}$ (m ³ /s)	957	923	891	961	1794	2937	5288	5081	3123	2114	1664	1005	2239
	Q_{TP} (m ³ /s)	1031	834	745	899	1834	3746	5836	6089	3917	2438	1904	1216	2554
	ΔQ (m ³ /s)	-75	89	146	63	-40	-808	-548	1008	-795	-324	-240	-211	-315
	ΔQ (%)	-7,2	10,6	19,7	7,0	-2,2	21,6	-9,4	16,6	20,3	13,3	12,6	17,4	12,3
2006 - 2010	$Q_{\text{Đo}}$ (m ³ /s)	892	885	746	814	1670	2424	5056	4420	2980	2318	1710	978	2085
	Q_{TP} (m ³ /s)	930	793	653	787	1608	3448	5883	5583	3820	2568	1881	1234	2445
	ΔQ (m ³ /s)	-37	92	93	27	62	1024	-827	1163	-840	-250	-171	-255	-360
	ΔQ (%)	-4,0	11,6	14,2	3,4	3,8	29,7	14,1	20,8	22,0	-9,7	-9,1	20,7	14,7

Thời kỳ trước năm 2001, mức độ tác động của hồ Hòa Bình đến dòng chảy sông Hồng tại Hà Nội và sông Đuống tại Thượng Cát gần tương đương nhau, hồ Hòa Bình đã làm tăng dòng chảy tháng cận nhất là tháng 3 tại Hà Nội thêm gần 200 m³/s và tại Thượng Cát khoảng 100 m³/s.

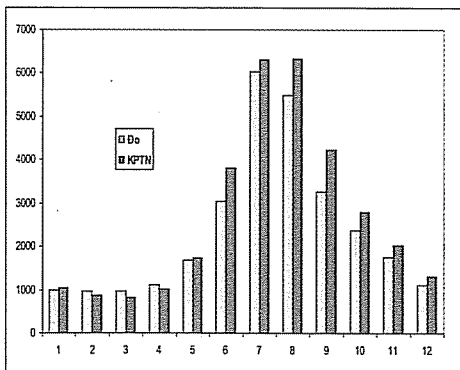
Từ sau năm 2001, tại Hà Nội, mức độ tác động điều tiết dòng chảy của hồ Hòa Bình lại có xu thế giảm trong thời kỳ 2001-2010, ngay cả khi hồ Tuyên Quang tham gia điều tiết bổ sung từ 2006, 2007 dòng chảy năm giảm gần 400 m³/s, dòng chảy các tháng cận sông Hồng không những không được cải thiện so với thời kỳ 1991-2000 mà còn có xu thế giảm. Khác với sông Hồng tại Hà Nội, dòng chảy trên sông Đuống có xu thế tăng cả về dòng chảy năm và dòng chảy cận thời kỳ 2001-2010 so với thời kỳ đầu hoạt động của hồ Hòa Bình từ 1991-2000, đặc biệt thời kỳ từ 2006 đến 2010, dòng chảy sông Hồng sang sông Đuống tăng mạnh, dòng chảy năm tăng khoảng gần 500 m³/s, bằng trên

60% lượng dòng chảy tự nhiên, dòng chảy các tháng mùa cận tăng trên 400 m³/s bằng khoảng 300% lượng dòng chảy tự nhiên các tháng mùa cận từ tháng 1 đến tháng 4. Có thể nhận thấy hoạt động điều tiết bổ sung dòng chảy cận của hồ thủy điện Tuyên Quang đến hạ du không gây ra tác động đối với sông Hồng tại Hà Nội mà chủ yếu là bổ sung nước cho sông Thái Bình qua sông Đuống. Do đó, một trong số nguyên nhân chính của tình trạng dòng chảy cận sông Hồng không được cải thiện mặc dù nỗ lực tác động điều tiết dòng chảy của hồ Hòa Bình và hồ Tuyên Quang là ở mức cao là sự gia tăng mức độ chuyển nước sông Hồng sang sông Thái Bình qua sông Đuống.

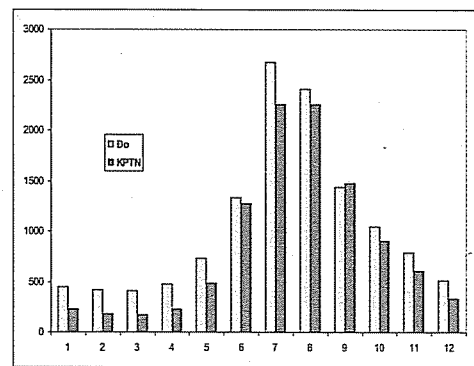
Sự biến đổi của phân phối dòng chảy theo các tháng thời kỳ 1991-2010 tại trạm thủy văn Hà Nội, trên sông Hồng và tại Thượng Cát, trên sông Đuống do tác động của hồ thủy điện Hòa Bình và Tuyên Quang được thể hiện ở các hình 1 và 2.

Bảng 6. Ảnh hưởng của hồ Hòa Bình đến sự phân phối dòng chảy tháng tại Thượng Cát

Thời kỳ	Dòng chảy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
1991 - 2010	$Q_{Đ\alpha}$ (m^3/s)	447	416	414	472	737	1332	2676	2411	1439	1049	787	514	1064
	Q_{KPTN} (m^3/s)	233	179	170	233	489	1272	2255	2259	1474	904	611	331	873
	ΔQ (m^3/s)	214	237	244	240	248	61	421	151	-35	145	177	183	191
	ΔQ (%)	91,7	132,2	143,8	103,0	50,6	4,8	18,6	6,7	-2,4	16,1	28,9	55,4	21,9
1991 - 2000	$Q_{Đ\alpha}$ (m^3/s)	305	284	303	376	479	1160	2775	2333	1222	922	611	386	936
	Q_{KPTN} (m^3/s)	238	195	195	274	451	1291	2434	2358	1605	1055	667	382	934
	ΔQ (m^3/s)	68	89	109	102	28	-132	341	-25	-383	-133	-56	4	2
	ΔQ (%)	28,4	45,5	55,8	37,2	6,3	-10,2	14,0	-1,0	-23,8	-12,6	-8,4	1,0	0,2
2001 - 2010	$Q_{Đ\alpha}$ (m^3/s)	589	549	525	569	995	1505	2577	2488	1655	1176	964	643	1192
	Q_{KPTN} (m^3/s)	229	163	145	192	528	1252	2077	2161	1343	752	555	280	811
	ΔQ (m^3/s)	360	385	380	377	467	254	500	327	312	424	409	363	380
	ΔQ (%)	157,6	235,7	261,8	197,0	88,5	20,3	24,1	15,1	23,2	56,4	73,6	129,5	46,9
2006 - 2010	$Q_{Đ\alpha}$ (m^3/s)	671	640	556	600	1079	1412	2602	2396	1752	1404	1132	738	1254
	Q_{KPTN} (m^3/s)	183	148	109	154	447	1151	2094	1947	1303	809	546	289	770
	ΔQ (m^3/s)	487	492	447	447	632	261	508	449	449	595	587	449	484
	ΔQ (%)	265,6	333,3	408,2	290,9	141,2	22,7	24,2	23,0	34,4	73,6	107,5	155,6	62,9



Hình 1. Biến đổi phân phối dòng chảy tháng tại Hà Nội (1991-2010)



Hình 2. Biến đổi phân phối dòng chảy tháng tại Thượng Cát (1991-2010)

Kết luận và kiến nghị

Kết quả nghiên cứu cho thấy sau khi đi vào hoạt động, hồ Hòa Bình đã điều tiết dòng chảy sông Đà tương đối ổn định qua các thời kỳ và tác động điều tiết của hồ Hòa Bình và hồ Tuyên Quang đã làm cho sự phân phối dòng chảy vùng hạ du sông Hồng điều hòa hơn, làm tăng dòng chảy mùa cạn và giảm dòng chảy mùa lũ, phục vụ cung cấp nước cho Đồng bằng sông Hồng- sông Thái Bình trong

mùa cạn, giảm nguy cơ lũ lụt trong mùa mưa lũ. Tuy nhiên, mức động tác động của hồ Hòa Bình và hồ Tuyên Quang đến sự phân phối dòng chảy vùng Đồng bằng sông Hồng và sông Thái Bình có sự biến đổi từ khoảng năm 2001 đến nay, xuất hiện xu thế tăng mạnh các đặc trưng dòng chảy năm và dòng chảy cạn tại Thượng Cát trên sông Đuống và hiệu quả của các nỗ lực làm tăng dòng chảy mùa cạn sông Hồng tại trạm thủy văn Hà Nội của hồ Hòa Bình, hồ Tuyên Quang bị hạn chế. Đó là một trong

những nguyên nhân dòng chảy cạn sông Hồng trong những năm gần đây không được cải thiện mặc dù hồ Hòa Bình hoạt động ổn định và có thêm hồ Tuyên Quang bổ sung nước. Do đó, việc nghiên cứu nguyên nhân làm tăng sự chuyển nước sông

Hồng sang sông Đuống là rất cần thiết để tìm ra các biện pháp để cân bằng lượng nước hợp lý giữa sông Hồng và sông Thái Bình và nâng cao hiệu quả hoạt động của các hồ chứa thượng lưu.

Tài liệu tham khảo

1. Đề cương nghiên cứu đề tài cấp Bộ TNMT "Nghiên cứu tác động của việc sử dụng nước phía thượng lưu đến tài nguyên nước lưu vực sông Hồng", năm 2010.
2. Báo cáo Tổng kết đề tài cấp Tổng cục KTTV "Nghiên cứu, đánh giá ảnh hưởng của hồ Hòa Bình đến sự phân phối dòng chảy hạ lưu sông Hồng", năm 1998.
3. Trần Thanh Xuân, Lương Tuấn Anh, Nguyễn Lê Tuấn (1997), Tính toán khôi phục dòng chảy trận lũ tháng 8 năm 1996 trên sông Đà, Tạp San Khí tượng Thủy văn, số 439, tháng 7/1997, tr. 1-5.
4. Trần Thực, Hoàng Minh Tuyển, Đánh giá diễn biến chế độ dòng chảy sông Hồng, Hà Nội, 2007.
5. Lương Tuấn Anh, 2011, Nguyên nhân của xu thế hạ thấp mực nước tại trạm thủy văn Hà Nội trong những năm gần đây, Tạp Chí Khí tượng Thủy văn, số 605, tháng 5/2011, tr. 40-44.

XÁC ĐỊNH LƯỢNG HƠI NƯỚC TÍCH TỤ (PWV) BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH VỊ ĐIỂM GPS CHÍNH XÁC

Nguyễn Ngọc Lê - Đại học Bách Khoa, Thành phố. Hồ Chí Minh

Lượng hơi nước tích tụ trong khí quyển (PWV-Precipitable Water Vapour) rất cần thiết cho công tác dự báo thời tiết. Chỉ số này có thể xác định một cách chính xác bằng công nghệ GPS với chi phí rẻ hơn nhiều so với các công nghệ khác. Trong bài báo này, chúng tôi trình bày cơ sở lý thuyết và thuật toán xác định PWV từ trị đo pha GPS theo phương pháp định vị điểm chính xác kết hợp với phương pháp lọc nhiễu. Độ lệch trung bình giữa kết quả từ thuật toán của chúng tôi và kết quả của tổ chức IGS tại trạm đo Côn Minh, Trung Quốc khoảng 1 cm. Chúng tôi cũng đã áp dụng thuật toán này để xác định PWV tại một số trạm đo GPS trên lãnh thổ Việt Nam và phân tích mối quan hệ của nó với thời tiết diễn ra trên khu vực.

1. Giới thiệu

PWV (Precipitable Water Vapour) đóng một vai trò quan trọng trong động lực học khí quyển. Do nhiệt lượng tiềm ẩn khổng lồ liên quan với sự thay đổi pha của nước, kiến thức về sự phân bố của hơi nước cho ta biết tính ổn định của khí quyển theo độ cao, cấu trúc và sự tiến triển của các hệ thống bão khí quyển. PWV thường được đo bằng máy thám không vô tuyến (radiosonde) nhưng thiết bị này rất đắt tiền và cung cấp độ bao phủ giới hạn. Phóng xạ kế hơi nước (Water Vapour Radiometer) có thể đo PWV và cả lượng nước trong mây. Tuy nhiên, vì là thiết bị đặt trên mặt đất, nó bị giới hạn bởi độ bao phủ nghèo nàn, đắt tiền và hoạt động không ổn định dưới trời mưa lớn.

Một kỹ thuật mới được phát triển gần đây là dùng tín hiệu GPS để đo PWV thông qua độ trễ của nó khi đi qua tầng đối lưu [4, 5, 6, 8, 9]. Độ trễ của tín hiệu xảy ra ở tầng đối lưu nhận được từ việc xử lý GPS có thể tách ra thành 2 thành phần: độ trễ khô thiên đỉnh (ZHD – Zenith Hydrostatic Delay, ký hiệu là T_h^z) và độ trễ ướt thiên đỉnh (ZWD – Zenith Wet Delay, ký hiệu là T_w^z). Mặt khác, PWV là số lượng toàn bộ hơi nước tại một điểm trên bề mặt trái đất được biểu diễn là độ cao của một cột chất lỏng tương đương, do đó mối quan hệ của nó theo ZWD là [2]:

$$PWV = \Pi^* T_w^z \quad (1)$$

trong đó Π có giá trị trung bình là 0.159 và có thể được tính theo nhiệt độ đo ở bề mặt.

Qua nghiên cứu của một vài tác giả [4, 5, 6] cho thấy, kỹ thuật mới này có thể cung cấp PWV rất phù hợp với kết quả đo bằng những dụng cụ khác như máy thám không vô tuyến và phóng xạ kế hơi nước (khoảng 1-2 mm). Gần đây, Wang và Zang [15] đã tính toán PWV từ TSD của 539 trạm đo GPS và so sánh với dữ liệu từ máy thám không vô tuyến, phóng xạ kế hơi nước và dữ liệu vệ tinh. Kết quả cho độ lệch trung bình nhỏ hơn 3 mm.

Tại Việt Nam, chúng tôi đã có những nghiên cứu đầu tiên từ năm 2004 để xác định PWV tại các trạm thu GPS thường trực theo phương pháp xử lý tương đối [11]. Từ năm 2007-2008, chúng tôi tham gia vào đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ do Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ tiến hành [16].

Trong bài báo này, chúng tôi sẽ tóm tắt ưu, nhược điểm của các phương pháp xác định độ trễ đối lưu thiên đỉnh và PWV từ trị đo pha GPS. Thuật toán mà chúng tôi chọn lựa dựa trên phương pháp định vị tuyệt đối chính xác sẽ được trình bày ở phần 3. Phần 4 và 5 là các kết quả xử lý từ thuật toán tại trạm đo IGS và một số trạm đo tại Việt Nam.

2. Các phương pháp xác định độ trễ đối lưu thiên đỉnh

Trị đo pha GPS trên hai tần số sóng tải từ máy thu i đến vệ tinh k có dạng sau [1, 2]

$$\Phi_{i2}^k(t) = \rho_i^k(t) - I_{i2}^k(t) + T_i^k(t) + \delta m_{i2}^k \quad (2a)$$

$$+ c[d\tau_i(t) - d\tau_i^k(t - \tau_i^k)] + \lambda_1 N_{i2}^k + \varepsilon_{i2}^k$$

Người đọc phản biện: TS. Nguyễn Kiên Dũng

$$\Phi_{i,2}^k(t) = \rho_i^k(t) - I_{i,2}^k(t) + T_i^k(t) + \delta m_{i,2}^k + c[d_t(t) - d_t^k(t - \tau_i^k)] + \lambda_2 N_{i,2}^k + \varepsilon_{i,2}^k \quad (2b)$$

Trong đó:

- $\rho_i^k(t)$ là khoảng cách hình học giữa máy thu i và vệ tinh k ở thời điểm thu t;
- $I_{i,1}^k$ và $I_{i,2}^k$ là độ trễ điện ly trên tần số L1 và L2;
- $\delta m_{i,1}^k$ là độ trễ đối lưu theo đường truyền tín hiệu;
- $\delta m_{i,2}^k$ và $\delta m_{i,2}^k$ là ảnh hưởng của đa đường trên trị đo pha tần số L1 và L2;
- $d m_{i,1}^k$ và $d m_{i,2}^k$ là ảnh hưởng của đa đường trên trị đo giả cự ly tần số L1 và L2;
- $c = 299792,458$ km/s là vận tốc của ánh sáng trong chân không;
- $d_t(t)$ là sai số đồng hồ máy thu ở thời điểm thu t;
- $d_t^k(t - \tau_i^k)$ là sai số đồng hồ vệ tinh ở thời điểm phát
- $N_{i,1}^k$ và $N_{i,2}^k$ là tham số đa trị trên 2 tần số;
- λ_1 và λ_2 là bước sóng của tần số L1 và L2; $\lambda_i = \frac{c}{f_{L_i}}$
- $\varepsilon_{i,1}^k$ và $\varepsilon_{i,2}^k$ là sai số đo của trị đo pha trên 2 tần số;
- $\varepsilon_{i,1}^k$ và $\varepsilon_{i,2}^k$ là sai số đo của trị đo giả cự ly trên 2 tần số.

Để loại bỏ ảnh hưởng trễ xảy ra tầng điện ly, ta thành lập trị đo L3 bằng cách kết hợp L1 và L2:

$$\Phi_{i,3}^k(t) = \alpha_1 \Phi_{i,1}^k - \alpha_2 \Phi_{i,2}^k = \rho_i^k(t) + T_i^k + \delta m_{i,3}^k + c[d_t(t) - d_t^k(t - \tau_i^k)] + \lambda_{i,3}^k + \varepsilon_{i,3}^k \quad (3)$$

trong đó $\alpha_1 = \frac{f_{L_1}^2}{f_{L_1}^2 - f_{L_2}^2}$, $\alpha_2 = \frac{f_{L_2}^2}{f_{L_1}^2 - f_{L_2}^2}$ và tham số đa trị $b_{i,3}^k = \alpha_1 N_{i,1}^k - \alpha_2 N_{i,2}^k$ không còn là số nguyên.

Độ trễ đối lưu dọc theo đường truyền tín hiệu GPS được thể hiện bằng công thức sau [2]:

$$T = T_h^z m_h + T_w^z m_w \quad (4)$$

trong đó m_h là hàm ánh xạ khô và m_w là hàm ánh xạ ướt.

Trong thực tế, hàm ánh xạ khô và ánh xạ ướt thường rất gần nhau khi góc cao vệ tinh trên 15° nên người ta thường tính xấp xỉ:

$$T = m (T_h^z + T_w^z) = m T^z \quad (5)$$

Trong đó m có thể là hàm ánh xạ ướt hay khô và Tz là độ trễ đối lưu thiên đỉnh toàn bộ (TZD – Tropospheric Zenith Delay).

Các phương pháp xác định độ trễ đối lưu Tz từ trị đo pha GPS có thể chia thành hai nhóm: tương đối và tuyệt đối.

Phương pháp tương đối

Phương pháp này được phát triển đầu tiên dựa trên cách xử lý tương đối dùng trị đo L3 ở dạng hiệu đôi (hiệu giữa hai vệ tinh và hai máy thu) [4, 5, 6]. Từ (3), ta có thể viết phương trình L3 hiệu đôi giữa hai vệ tinh k, l và hai máy thu i, j như sau [2]:

$$\nabla \Delta \Phi_{i,j}^{kl}(t) = \nabla \Delta \rho_{i,j}^{kl}(t) + \Delta m_{i,j}^{kl} T_i^z(t) - \Delta m_{j,j}^{kl} T_j^z(t) + \nabla \Delta \delta m_{i,j}^{kl} + \lambda_1 \nabla \Delta b_{i,j}^{kl} + \varepsilon_{i,j}^{kl} \quad (6)$$

Nếu tọa độ hai máy thu và tọa độ vệ tinh biết trước với độ chính xác cần thiết, đồng thời bỏ qua ảnh hưởng của đa đường thì các ẩn số còn lại trong phương trình trên là độ trễ đối lưu T_i^z , T_j^z của hai trạm đo và tham số đa trị $\nabla \Delta b_{i,j}^{kl}$. Ưu điểm của phương pháp là không bị ảnh hưởng bởi các sai số đồng hồ, trong khi các nguồn sai số khác bị giảm thiểu đáng kể do ở dạng hiệu đôi, đặc biệt là sai số quỹ đạo. Do đó, tham số đa trị có thể giải thành công để cung cấp độ chính xác cao nhất. Mặt khác, do có thể sử dụng bản lịch phát tín nên phương pháp có thể hoạt động ở thời gian thực.

Khi hai trạm đo i và j gần nhau thì hệ số Δm_i^{kl} và Δm_j^{kl} rất tương tự nhau dẫn đến phương trình chuẩn sẽ bị suy biến, đòi hỏi khoảng cách giữa hai trạm đo từ 500 km-2000 km [5, 6]. Tuy nhiên, ở khoảng cách này lại phát sinh nhiều vấn đề khó khăn khác như số lượng vệ tinh chung giảm, sai số quỹ đạo tăng, tham số đa trị không thể giải thành công, ... làm cho phương pháp không còn hiệu quả.

Phương pháp tuyệt đối

Đây là phương pháp được ra đời sau khi có các sản phẩm chính xác của tổ chức IGS (International Geodynamic Service) về tọa độ và số cải chính đồng hồ vệ tinh. Nhờ những sản phẩm này, chúng ta có thể tính toán chính xác các số hạng $\rho_i^k(t) - d^k(t - \tau)$ và loại chúng ra khỏi phương trình (3)

$$\Phi_{i,3}^k(t) = m_i^k T^z(t) + c d_i(t) + \lambda_{i,3} b_{i,3}^k + \varepsilon_{i,3}^k \quad (7)$$

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

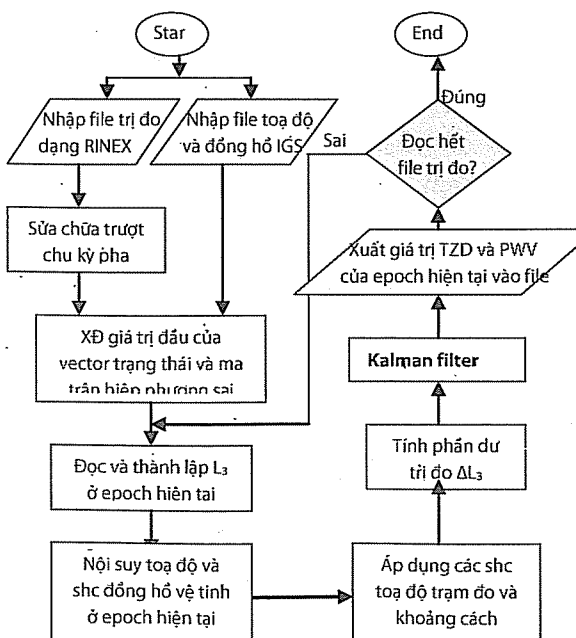
Các ẩn số còn lại bao gồm độ trễ đối lưu T^k , sai số đồng hồ máy thu $d(t)$ và tham số đa trị b_3^k . Sai số đồng hồ máy thu có thể khử đi bằng cách lấy hiệu giữa hai vệ tinh:

$$\begin{aligned} \Delta\Phi_{3}^k(t) &= \Phi_{3}^k(t) - \Phi_{1}^k(t) \\ &= \Delta m_{3}^k T^z(t) + \lambda_3 \Delta b_3^k + \varepsilon_3^k \end{aligned} \quad (8)$$

Phương pháp này có ưu điểm là chỉ cần một máy thu duy nhất, mô hình xử lý đơn giản hơn phương pháp tương đối do có số ẩn số và số trị đo ít hơn. Nhược điểm của phương pháp là phụ thuộc hoàn toàn vào các sản phẩm chính xác của IGS, mà những sản phẩm này phải mất từ vài giờ đến hai tuần mới có sẵn. Tổ chức IGS cũng sử dụng phương pháp này để cung cấp sản phẩm độ trễ đối lưu tại các trạm đo IGS từ năm 2007 [3, 12].

3. Thuật toán xác định độ trễ đối lưu bằng định vị điểm chính xác

Chúng tôi áp dụng phương pháp tuyệt đối với trị đo (8). Trong các ẩn số, chỉ có tham số đa trị là hằng số, còn độ trễ đối lưu thiên đỉnh thay đổi theo không gian và thời gian. Để xử lý tham số này, chúng tôi dùng bộ lọc Kalman, trong đó mô hình hóa tham số TZD bằng quá trình bước ngẫu nhiên (Random Walk Process). Thuật toán được thể hiện ở hình 1.



Hình 1. Thuật toán xác định TZD và PWV

Để nâng cao độ chính xác xác định TZD và PWV, chúng tôi sử dụng sản phẩm final của IGS cho tọa độ vệ tinh với độ chính xác 5cm, số hiệu chỉnh đồng hồ vệ tinh với độ chính xác 0.1 nano giây.

Quá trình sửa chữa trượt chu kỳ trên trị đo pha GPS xin được tham khảo đến tài liệu [13].

Các số hiệu chỉnh vào tọa độ trạm đo bao gồm: địa triều, thủy triều, cực triều, độ lệch tâm pha anten máy thu. Các số hiệu chỉnh vào khoảng cách bao gồm: định hướng anten, biến động tâm pha anten vệ tinh và máy thu. Để tính PWV từ TZD, chúng tôi sử dụng công thức sau:

$$PWV = \Pi(T^z - T_h^z) \quad (9)$$

trong đó T_h^z được tính chính xác đến mm theo các trị đo khí tượng bề mặt [10].

Thuật toán sử dụng trị đo hiệu đơn ΔL_3 giữa các vệ tinh. Tuy nhiên, thành phần các vệ tinh có mặt trên bầu trời máy thu lại thay đổi theo thời gian, dẫn đến thay đổi tổ hợp trị đo ΔL_3 . Để tránh tình trạng gián đoạn trong kết quả xử lý do thay đổi thành phần vệ tinh, chúng tôi áp dụng phương pháp xử lý liên tục đã được đề nghị trong tài liệu [14]

4. So sánh với kết quả IGS tại trạm đo Côn Minh

Để kiểm tra tính đúng đắn của thuật toán và chương trình, chúng tôi đã xử lý dữ liệu GPS tại trạm đo IGS Côn Minh, Trung Quốc (KUNM) từ ngày 23 đến 29/09/2007. Chúng tôi chọn trạm đo này vì những lý do sau đây:

- Là trạm IGS ở gần Việt Nam nhất nên phần nào thể hiện tính chất biến động TZD và PWV tương tự như trên lãnh thổ Việt Nam.
- Dữ liệu đo GPS ở trạm này được thu bằng máy thu GPS chất lượng cao tốc độ 30s và tọa độ của nó đã biết với độ chính xác cao trong hệ tọa độ ITRF2005.
- Sản phẩm TZD của trạm đo này có sẵn cho khoảng thời gian trên với độ chính xác khoảng 4 mm và được cho 5phút/ 1 giá trị.

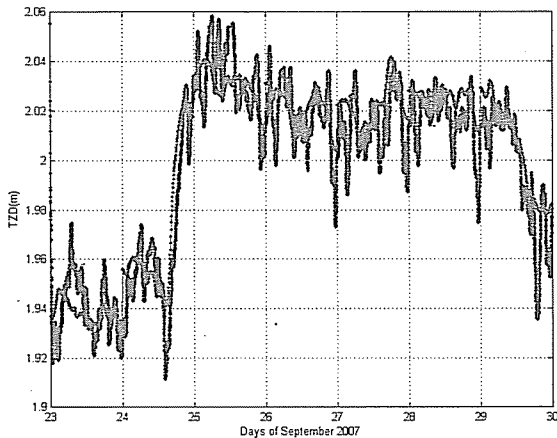
Để tiện so sánh kết quả từ thuật toán của chúng tôi với kết quả IGS, chúng tôi cài đặt các thông số sau tương tự như IGS [3]:

* Góc cao vệ tinh giới hạn là 7 độ.

• Sử dụng hàm ánh xạ Niell khô và ướt [7]

• Thời gian cập nhật cho tham số TZD là 5 phút với phương sai 3 mm.

Kết quả từ việc xử lý theo thuật toán và kết quả của IGS được cho ở hình 2.



Hình 2. TZD từ thuật toán (chấm đen) và từ IGS (đường liền nét)

Từ hình 2 ta có một số nhận xét sau:

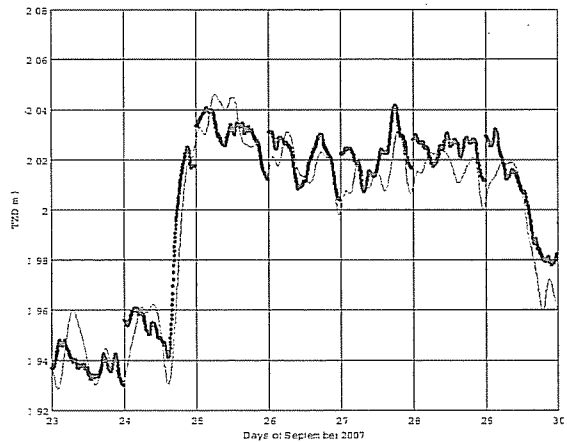
• Giá trị TZD của IGS có sự gián đoạn và chênh lệch lớn (~ 2 cm) ở thời điểm giữa hai ngày. Nhiều khả năng điều này là do việc nội suy tọa độ và số hiệu chỉnh đồng hồ vệ tinh được thực hiện theo từng ngày riêng biệt mà không có sự liên kết ở giữa hai ngày [12]. Sai số nội suy này làm cho giá trị TZD trở nên kém chính xác ở những thời điểm giữa hai ngày và vượt quá độ chính xác công bố (4 mm).

• Các kết quả từ việc xử lý vẫn đảm bảo tính liên tục giữa hai ngày vì chúng tôi áp dụng phương

pháp nội suy tọa độ và số hiệu chỉnh đồng hồ cho hai ngày liên tiếp. Giá trị của chúng lệch trung bình so với IGS là 13 mm và độ lệch lớn nhất là 45 mm.

Để giảm ảnh hưởng của nhiễu có trong các giá trị của TZD do ảnh hưởng sai số còn lại của quỹ đạo và đồng hồ vệ tinh, đa đường... ta có thể áp dụng các kỹ thuật lọc nhiễu. Kỹ thuật mà chúng tôi chọn ở đây là dùng đường cong spline bậc 3. Kết quả lọc được cho ở hình 3.

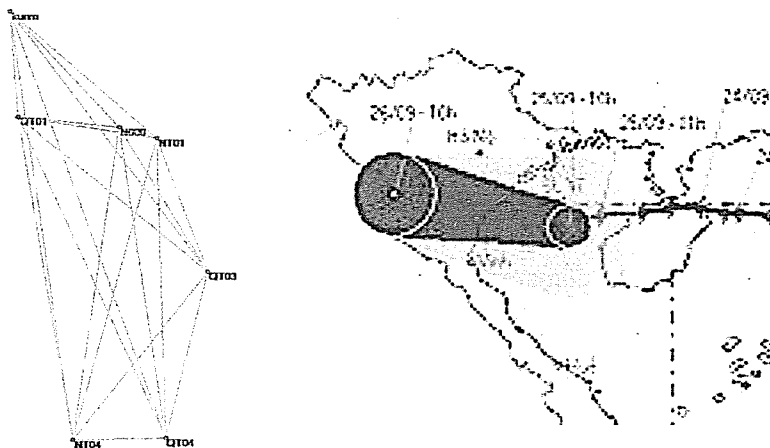
Độ lệch trung bình của kết quả lọc so với IGS là 9 mm, trong khi độ lệch lớn nhất giảm xuống chỉ còn 30 mm. Vì vậy chúng tôi kết luận rằng phương pháp định vị điểm chính xác kết hợp với kỹ thuật lọc cho kết quả phù hợp với IGS khoảng 1 cm.



Hình 3. TZD từ việc lọc nhiễu (liền nét) và từ IGS (chấm)

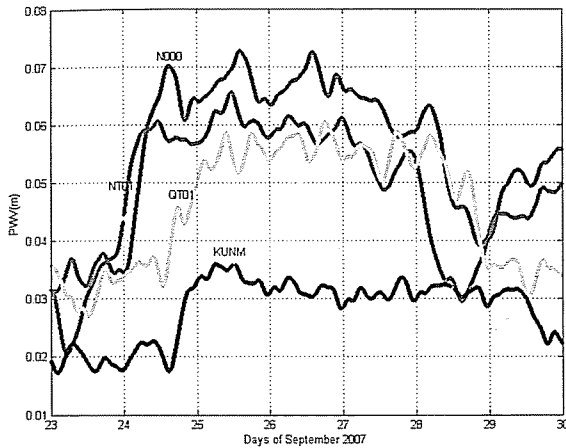
5. Kết quả xử lý tại một số trạm đo ở Việt Nam

Chúng tôi dùng tập dữ liệu đo GPS của mạng lưới Châu Á – Thái Bình Dương từ ngày 23 đến 29/09/2007. Có tất cả 6 điểm trong mạng lưới này nằm trên lãnh thổ Việt Nam (xem hình 4).



Hình 4. Mạng lưới GPS Châu Á – Thái Bình Dương (trái) và hướng di chuyển của cơn bão trong thời gian đo (phải)

Kết quả xác định PWV minh họa tại ba điểm NT01 (Quảng Ninh), N00 (Hà Nội) và QT01 (Điện Biên) được cho ở hình 5.



Hình 5. PWV tại trạm đo NT01, N00, QT01 và KUNM

Theo hình trên, ta thấy giá trị PWV tại ba trạm đo tương đối đồng dạng do khoảng cách giữa chúng chỉ khoảng 100 – 400 km. Mặt khác, tại điểm NT01 và N00 cho thấy có sự gia tăng giá trị của PWV đột ngột giữa hai ngày 23 và 24/9/2007, sau đó giảm xuống khoảng giữa ngày 28/9/2007. Tại điểm QT01 và KUNM cũng có diễn biến tương tự nhưng chậm hơn khoảng 0,5-1 ngày. Khi đối chiếu với thời tiết

trong khoảng thời gian trên có cơn bão số 4 di chuyển theo hướng Tây Tây Bắc kéo dài từ ngày 24-28/9/2007 (xem hình 4). Khi đến gần đất liền nó suy yếu trở thành áp thấp nhiệt đới. Bão, mưa lớn trên diện rộng làm cho độ ẩm tăng cao hoàn toàn phù hợp với giá trị PWV. Bão số 4 di chuyển gần trùng với hướng NT01-N00-QT01-KUNM với tốc độ 15-20 km/h, tức là thời gian bão di chuyển từ điểm NT01 đến QT01 mất khoảng 20 giờ. Điều này giải thích vì sao có sự lệch pha khoảng 20 giờ giữa đường biểu diễn PWV của NT01 và QT01.

6. Tóm tắt và kết luận

Chúng tôi đã tóm tắt hai phương pháp chủ yếu để trích lọc chỉ số PWV từ trị đo pha GPS. Phương pháp tuyệt đối được chúng tôi khai thác vì nó có một số ưu điểm nhất định. Kết quả so sánh với IGS tại trạm đo Côn Minh cho thấy mức độ thỏa thuận khoảng 1cm. Điều này là hợp lý vì giá trị TZD của IGS có thể sai đến 2 cm tại những thời điểm giữa hai ngày.

Chúng tôi cũng đã xử lý một số trạm đo GPS tại Việt Nam từ ngày 23-29/9/2007. Kết quả cho thấy có sự liên hệ chặt chẽ giữa giá trị PWV đo được và hướng di chuyển của cơn bão đi qua trong thời gian này.

Tài liệu tham khảo

1. Alfred Kleusberg and P.J.G. Teunissen, (1996), "GPS for Geodesy", Springer-Verlag, Berlin.
2. Paul Tregoning, ..., (1998), "Accuracy of absolute precipitable water vapour estimates from GPS observations", Journal of Geophysical Research, Vol. 103, No. D22, p 28701-28710.
3. Duan, ..., (1996), "Meteorology: direct estimation of the absolute value of precipitable water", Journal of Applied Meteorology, 35, 830-838.
4. Saastamoinen, (1972), "Atmospheric correction for the troposphere and stratosphere in radio ranging of satellites", in the Use of Artificial Satellites for Geodesy, Geophysics Monograph, 15, AGU, Washington D.C.
5. Hà Minh Hòa và Nguyễn Ngọc Lâu, (2005), "Khả năng sử dụng các dữ liệu thu tín hiệu vệ tinh GPS trên các trạm thu thường trực để xác định độ ẩm của không khí ở tầng đối lưu", Tuyển tập báo cáo hội thảo khoa học lần thứ 9 của Viện Khí tượng Thủy văn – Bộ Tài nguyên Môi trường, Hà nội 12/2005, p 94-101.
6. Sung H. Byun and Yoaz E. Bar-Sever, (2009), "A new type of troposphere zenith path delay product of the international GNSS service", Journal of Geodesy, 83: 367-373.
7. Lau N. Nguyen, (2000), "Improving GPS results using continuous processing strategies", Ph.D thesis, University of Tasmania, Australia, unpublished.
8. Junhong Wang and Liangying Zang, (2009), "Climate application of a global, 2-hourly atmospheric precipitable water dataset derived from IGS tropospheric products", Journal of Geodesy, 83: 209-217.
9. Dương Chí Công, Nguyễn Ngọc Lâu và Hà Minh Hoà, (2008), "Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn của việc sử dụng công nghệ GPS để theo dõi trạng thái của tầng điện ly và đối lưu", Đề tài NCKH cấp Bộ do Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ tiến hành.

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GIS VÀ VIỄN THÁM XÂY DỰNG BẢN ĐỒ TRỒNG LÚA VÀ ĐÁNH GIÁ DIỆN TÍCH ĐẤT TRỒNG LÚA VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

TS. Dương Văn Khâm - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

TS. Vũ Hoàng Hoa - Trường Đại học Thủy lợi

Xác định các chỉ tiêu viễn thám để phân loại, đánh giá trạng thái và xây dựng bản đồ lớp phủ đã trở thành một trong những phương pháp phổ biến trong lĩnh vực GIS và viễn thám. Cùng với các số liệu quan trắc bề mặt, việc tích hợp các thông tin viễn thám đa thời gian với nhiều độ phân giải không gian và thời gian trong việc tính toán các chỉ số thực vật là hoàn toàn có khả năng phục vụ công tác theo dõi thời vụ và giám sát trạng thái sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất cây trồng. Những năm gần đây, một loạt đầu thu thế hệ mới như MODIS, MERIS... đặt trên các vệ tinh có thể quan trắc mặt đất với phạm vi lớn, độ phân giải thời gian cao, cung cấp một khối lượng lớn thông tin bề mặt trái đất, cho phép nghiên cứu biến động lớp phủ trên cả hai góc độ đa phổ và đa thời gian. Bài viết bước đầu ứng dụng tư liệu ảnh viễn thám MODIS tổ hợp 8 ngày để tính toán và đánh giá sự biến động chỉ số thực vật NDVI, EVI và LSWI và một số phân tích về thời vụ và trạng thái sinh trưởng của cây lúa để xây dựng bản đồ trồng lúa và đánh giá biến động sử dụng đất trồng lúa ở Đồng bằng sông Hồng.

1. Xây dựng bản đồ phân vùng trồng lúa ở Đồng bằng sông Hồng

a. Thuật toán và phương pháp xác định vùng trồng lúa

Quá trình phát triển theo thời gian của đất trồng lúa được chia thành 3 thời kì: thời kì gieo cấy, thời kì lúa phát triển và thời kỳ sau thu hoạch. Trong suốt thời kì gieo cấy, bề mặt đất là một bề mặt trộn lẫn giữa nước và thực vật với độ sâu của nước thường từ 2 - 15 cm. Khoảng 50 đến 60 ngày sau thời kì gieo cấy, tán lá lúa đã bao phủ hầu như toàn bộ diện tích bề mặt đất. Cuối thời kì phát triển đến đầu thời kì thu hoạch, lượng trữ ẩm của thân, tán lá, và số lượng lá lúa giảm. Dựa vào quy luật sinh trưởng và phát triển này xác định các chỉ tiêu viễn thám để nhằm xây dựng bản đồ trồng lúa và đánh giá biến động diện tích trồng lúa.

Để xác định sự thay đổi của tập hợp hỗn độn bề mặt nước và cây trồng ở đồng ruộng canh tác qua thời gian cần những kênh phổ hoặc chỉ số thực vật nhạy cảm với cả đối tượng nước và đối tượng thực vật. Các chỉ số phổ thực vật được phân tách từ các băng thị phổ, cận hồng ngoại, hồng ngoại và dải đỏ là các tham số trung gian mà từ đó có thể thấy

được các đặc tính khác nhau của thảm thực vật như: sinh khối, chỉ số diện tích lá, khả năng quang hợp, tổng các sản phẩm sinh khối theo mùa. Những đặc tính đó có liên quan và phụ thuộc rất lớn vào dạng thực vật bao phủ và thời tiết, đặc tính sinh lý, sinh hoá và sâu bệnh. Công nghệ gần đúng để giám sát đặc tính các hệ sinh thái khác nhau là phép nhận dạng chuẩn và phép so sánh giữa chúng.

Đối với mỗi ảnh tổ hợp 8 ngày, ta tính các chỉ số NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), LSWI (Land Surface Water Index), và EVI (Enhanced Vegetation Index), sử dụng giá trị hệ số phản xạ của các kênh Blue, Red, cận hồng ngoại (NIR) và hồng ngoại sóng ngắn (SWIR).

$$NDVI = \frac{\rho_{nir} - \rho_{red}}{\rho_{nir} + \rho_{red}} \quad (1)$$

$$EVI = 2.5 \times \frac{\rho_{nir} - \rho_{red}}{\rho_{nir} + 6 \times \rho_{red} - 7.5 \times \rho_{blue} + 1} \quad (2)$$

$$LSWI = \frac{\rho_{nir} - \rho_{swir}}{\rho_{nir} + \rho_{swir}} \quad (3)$$

*) Chỉ số NDVI là chỉ số thực vật được sử dụng rất phổ biến trong việc giám sát sự thay đổi trạng thái thực vật, trên cơ sở đó biết được tác động của thời

tiết khí hậu đến sinh quyển. NDVI biến thiên từ -1 đến 1, giá trị càng cao thì trạng thái của thực vật càng xanh tốt. Phương pháp luận xây dựng chỉ số thực vật NDVI chủ yếu dựa trên sự khác nhau của cường độ phản xạ và hấp thụ của bức xạ cận hồng ngoại và bức xạ khả kiến (với bức xạ đỏ là đại diện) khi tương tác với thực vật trong quá trình quang hợp. Nếu cây xanh tốt, quá trình quang hợp xảy ra mạnh mẽ đồng nghĩa với việc diệp lục của lá cây cần hấp thụ nhiều bức xạ tia đỏ và phản xạ mạnh tia cận hồng ngoại, do đó chỉ số NDVI đạt giá trị cao và ngược lại cây vàng úa, NDVI sẽ mang giá trị thấp.

*) Chỉ số thực vật tăng cường EVI là chỉ số thực vật có quan hệ tuyến tính với chỉ số diện tích lá (Leaf area index) và có độ nhạy cảm cao hơn chỉ số NDVI ở những vùng có sinh khối cao (Huete et al., 2002). Sinh khối của ruộng lúa thấp hơn rõ rệt so với vùng rừng, tuy nhiên chỉ số EVI vẫn giữ được sự tuyến tính với vùng đất trồng lúa. Vì vậy, EVI được sử dụng để đánh giá sự phát triển thực vật với biên độ biến động lớn như vùng trồng lúa. Ngoài ra, EVI gắn với thực tế hơn chỉ số NDVI trong giám sát thực vật khi độ ẩm cao.

*) Chỉ số nước bề mặt LSWI, biểu thị mức độ thay đổi hàm lượng nước của lớp phủ bề mặt. LSWI là một trong những chỉ số để đánh giá mức độ hạn hán của lớp phủ thực vật nói chung và cây trồng nói riêng. Đối với các đối tượng có độ chứa nước nhất định, giá trị phản xạ phổ NIR của đối tượng gần như là lớn nhất và giá trị phản xạ phổ SWIR của đối tượng cũng gần như là nhỏ nhất. Từ sự chênh lệch giá trị phổ phản xạ của hai bước sóng này làm cơ sở khoa học cho việc xây dựng chỉ số LSWI.

Qua quá trình nghiên cứu, Xiao đã phát triển một thuật toán nhằm phát hiện và phân loại đồng ruộng lúa canh tác thông qua phân tích động thái theo thời gian của các chỉ số LSWI, NDVI và EVI. Thuật toán tập trung vào thời kì gieo cấy thông qua sự tăng trưởng nhanh của lúa trong thời kì đầu của mùa vụ cho tới khi tán lá hoàn toàn trưởng thành. Xiao đặt ra giả thiết sự đối nghịch nhau của các chỉ số viễn thám trong thời kì gieo cấy, khi chỉ số nước bề mặt LSWI đạt giá trị cao hơn các chỉ số thực vật NDVI và EVI, đó chính là dấu hiệu nhận biết đất lúa ngập trong nước.

Dựa theo các kết quả nghiên cứu của Xiao với dữ liệu chỉ số thực vật và kinh nghiệm nghiên cứu, ngưỡng xác định pixel đất ngập nước là $LSWI + 0.05 \geq EVI$ hoặc $LSWI + 0.05 \geq NDVI$. Sau khi phân loại vùng đất ngập nước, bước tiếp theo của nghiên cứu là xác định xem đó có phải là vùng sẽ gieo không, hay chỉ là vùng ngập lũ hoặc vùng nước thường xuyên như ao, hồ, sông suối. Tác giả đã sử dụng giả thiết là giá trị của chỉ số EVI trong 5 ảnh tổ hợp 8 ngày sau thời kì gieo cấy (40 ngày) đạt một nửa giá trị chỉ số EVI cực đại thì đó là vùng đất trồng lúa. Giả thiết này được thiết lập từ đặc tính sinh lý rõ rệt của cây lúa, sau thời kì gieo cấy, lúa phát triển nhanh và chỉ số diện tích lá đạt cực đại trong vòng 2 tháng.

b. Các bước xây dựng bản đồ vùng trồng lúa

Từ cơ sở lý luận như đã trình bày ở phần trên, thuật toán được cụ thể hóa thành các bước tiến hành nghiên cứu như hình 1. Quá trình nghiên cứu phát hiện và phân loại đồng ruộng canh tác dựa trên dữ liệu MODIS cần sự xem xét đánh giá kĩ lưỡng về nhiều nhân tố ảnh hưởng của môi trường bên ngoài và động thái theo mùa của các chỉ số thực vật bao gồm mây, bề mặt nước, và các loại thảm phủ thực vật khác.

Để xác định ảnh hưởng của mây đến thuật toán nghiên cứu, nhóm nghiên cứu đã thống kê tỷ lệ trung bình của các pixel bị ảnh hưởng bởi mây đối với dữ liệu MODIS tổ hợp 8 ngày. Theo tính chất vật lý của sự hấp thụ và phản xạ ánh sáng, những pixel có chỉ số phản xạ kênh Blue vượt ngưỡng giá trị 0.2 được phân loại là pixel mây. Do đó, trong quá trình xử lý tất cả dữ liệu gốc đều được lọc mây nhằm loại bỏ những giá trị không chính xác do ảnh hưởng khí quyển (Hình 2).

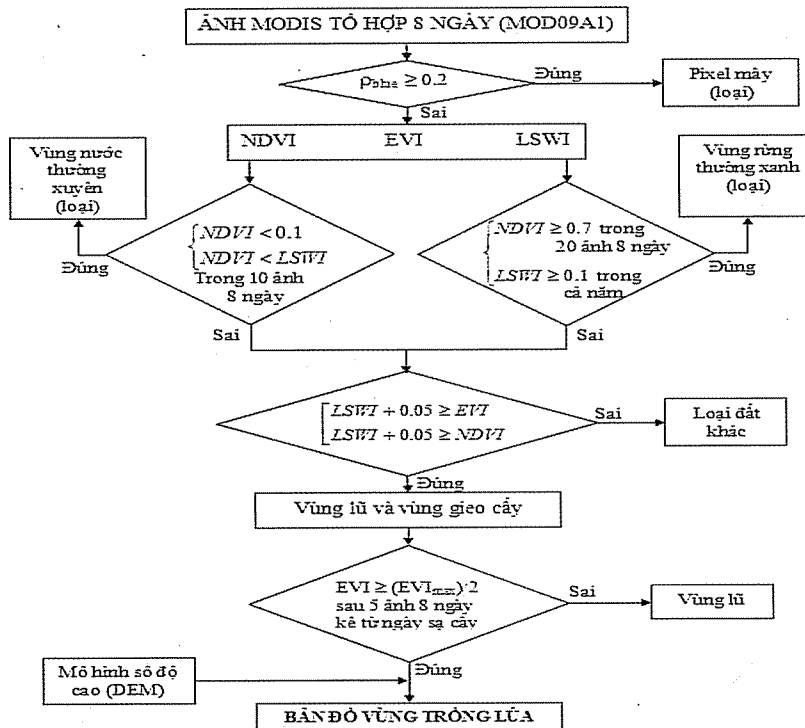
Một nhân tố khác cần loại bỏ ảnh hưởng là những vùng ngập nước theo mùa. Những vùng nước này được phát hiện thông qua việc phân tích đồ thị biến động của các chỉ số LSWI và NDVI. Dựa vào các nghiên cứu thực nghiệm và tính chất của chỉ số NDVI, LWSI vùng được cho là vùng nước thường xuyên phải thỏa mãn hai điều kiện sau đây:

- 1, Chỉ số thực vật của vùng đó có giá trị $NDVI < 0.1$ và $NDVI < LWSI$.
- 2, Trong 10 ảnh trở lên của tổ hợp ảnh 8 ngày trong vùng thỏa mãn điều kiện 1.

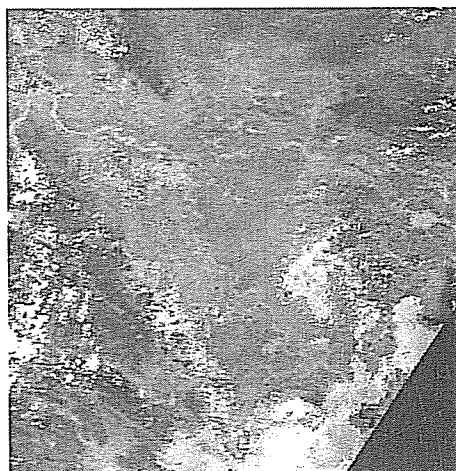
Theo quy trình các bước xây dựng bản đồ ở hình 1, trước tiên lọc những yếu tố có thể ảnh hưởng đến việc phân loại vùng trồng lúa, sau đó là phân loại phát hiện vùng gieo cấy. Chỉ có duy nhất khoảng thời gian gieo cấy chỉ số LSWI có giá trị lớn hơn chỉ số NDVI và EVI. Vì vậy, điều kiện $LSWI + 0.05 \geq EVI$ hoặc $LSWI + 0.05 \geq NDVI$ thỏa mãn là những vùng gieo cấy lúa. Tuy nhiên, theo phân tích này, vùng gieo cấy lúa còn có thể cả là vùng nước tạm thời. Vì vậy, cần xem xét lúa có phát triển trên những pixel có nước tạm thời hay không. Qua quá trình phân

tích ảnh và quá trình sinh trưởng phát triển của cây lúa, những pixel nước tạm thời có giá trị EVI đạt một nửa giá trị EVI_{max} của cả mùa vụ (khoảng 5 ảnh tổ hợp 8 ngày) kể từ ngày gieo cấy được định nghĩa là pixel lúa. Cuối cùng, mô hình số độ cao DEM của vùng nghiên cứu được sử dụng để loại một số những pixel bất hợp lý

Trên cơ sở vùng trồng lúa được xác định, căn cứ vào quy trình xây dựng bản đồ đã xây dựng được bản đồ phân bố diện tích lúa đông xuân và lúa mùa năm ở vùng Đồng bằng sông Hồng (Hình 4, 5).



Hình 1. Các bước xây dựng bản đồ vùng trồng lúa



a) Ảnh chưa lọc mây



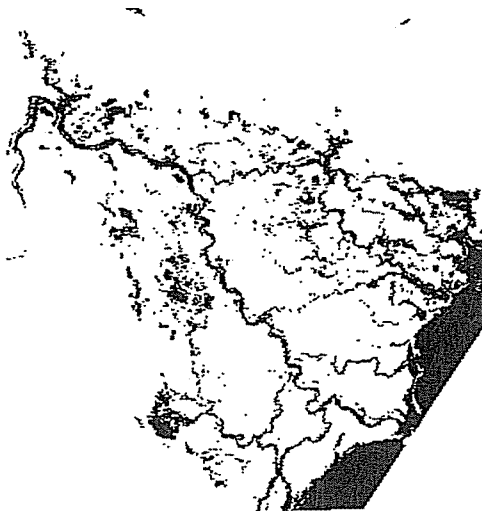
b) Ảnh đã lọc mây

Hình 2. Quá trình lọc mây cho dữ liệu

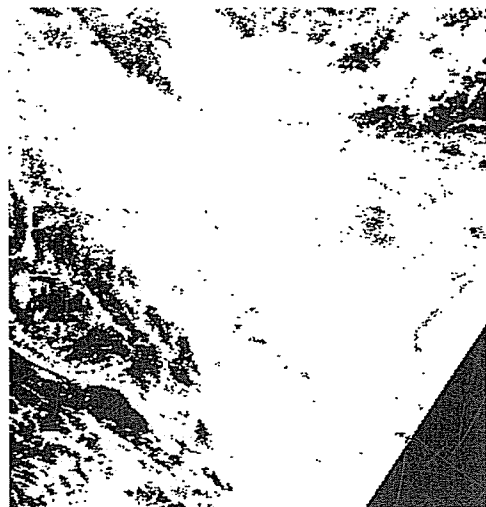
NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

Việc loại ảnh hưởng của yếu tố rừng thường xanh được thực hiện căn cứ vào sự biến đổi theo thời gian của 2 chỉ số LSWI và NDVI. Trước tiên, việc phân tích dựa vào đặc tính riêng của từng loại thảm phủ, rừng thường xanh thường có xu hướng có giá trị NDVI ổn định ở mức cao có giá trị NDVI > 0.7 trong ít nhất 20 ảnh tổ hợp 8 ngày trong cả năm (trong khi đó các vùng đất lúa chỉ có giá trị NDVI cao ở một vài tuần, chủ yếu là thời kì trước thu hoạch). Tiếp theo, sử dụng chỉ số LSWI để nhằm loại bỏ những vùng thảm thực vật cây bụi và rừng cây

gỗ. Đất canh tác nông nghiệp thường có vài thời kì trơ đất, không có tán thực vật phủ (như thời kì sau thu hoạch và thời kì chuẩn bị cày bừa), khi đó giá trị LSWI giảm xuống rất thấp. Trong nghiên cứu thành lập bản đồ lúa cho vùng phía Nam và Đông Nam Á, Xiao đã nghiên cứu và chứng minh rằng những thảm thực vật tự nhiên rất hiếm có giá trị LSWI < 0.1. Vì vậy, theo Xiao, những pixel có giá trị LSWI > 0.1 trong suốt cả năm được định nghĩa là các pixel của thảm phủ thực vật tự nhiên.

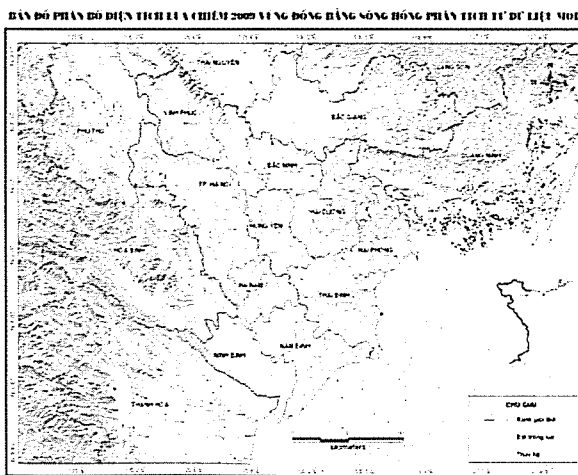


a) Lọc vùng nước thường xuyên

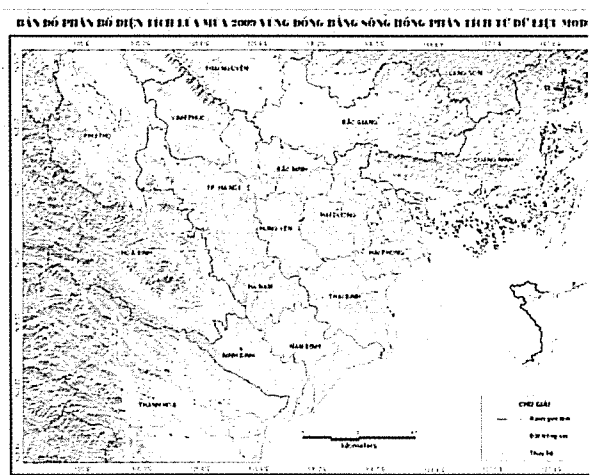


b) Lọc rừng thường xanh

Hình 3. Lọc vùng nước thường xuyên và vùng rừng thường xanh



Hình 4. Bản đồ phân bố diện tích lúa đông xuân 2009 tính từ dữ liệu MODIS vùng Đồng bằng sông Hồng



Hình 5. Bản đồ phân bố diện tích lúa mùa 2009 tính từ dữ liệu MODIS vùng Đồng bằng Sông Hồng

2. Đánh giá biến động sử dụng đất trồng lúa qua các năm, so sánh với số liệu phân loại theo

viễn thám và thống kê

a. So sánh diện tích trồng lúa từ số liệu thống kê

và tính toán bằng ảnh viễn thám

Ưu việt của chuỗi dữ liệu ảnh MODIS đa thời gian từ năm 2000 đến năm 2009 là cung cấp một lượng lớn những thông tin phục vụ cho quá trình tính toán, theo dõi những biến động của lớp phủ lúa mà quá trình thực địa và thống kê khó có thể cập nhật được trong một thời gian ngắn.

Để kiểm chứng độ chính xác của phương pháp

tính toán diện tích trồng lúa từ ảnh MODIS, bài báo đã sử dụng số liệu diện tích trồng lúa từ Tổng cục Thống kê để so sánh với kết quả tính toán. Kết quả so sánh được thể hiện tại bảng 2.

Đối với khu vực nghiên cứu, tuy ở các năm vẫn còn có sự chênh lệch, nhưng nhìn chung diện tích lúa phân tích từ ảnh khá phù hợp với số liệu thống kê. Biểu hiện bằng bảng đánh giá sai số tính toán (sai số đa phần ở mức thấp – là mức cho phép).

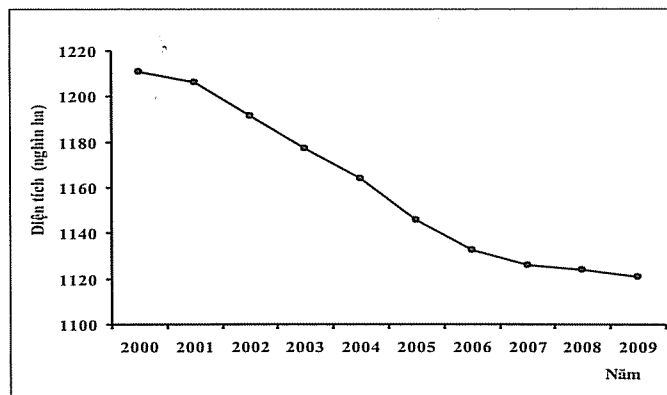
Bảng 1. Đánh giá sai số diện tích trồng lúa từ ảnh MODIS và số liệu thống kê vùng Đồng bằng sông Hồng

Năm	DT thống kê(nghìn ha)	DT tính toán(nghìn ha)	Sai số(nghìn ha)	Sai số (%)
2000	1204.9	1211.1	6.2	0.51
2001	1202.5	1206.49	3.99	0.33
2002	1188.1	1191.77	3.67	0.31
2003	1173.1	1177.39	4.29	0.37
2004	1153.2	1163.87	10.67	0.93
2005	1131.4	1145.62	14.22	1.26
2007	1111.7	1125.87	14.17	1.27
2008	1108.1	1123.97	15.87	1.43

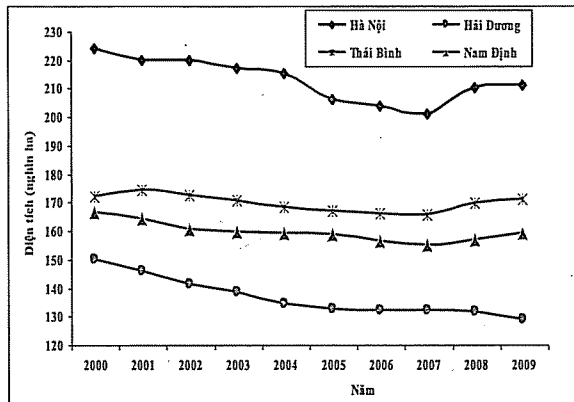
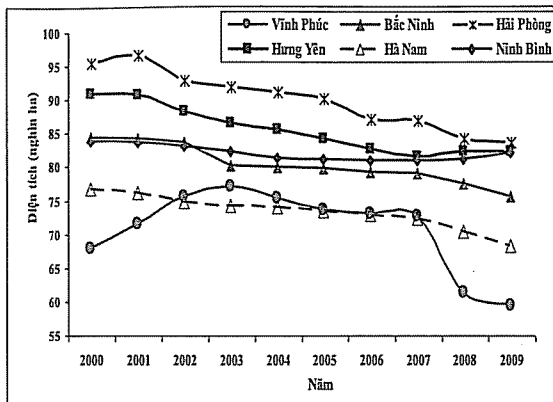
b. Đánh giá biến động diện tích trồng lúa vùng Đồng bằng sông Hồng

Trên cơ sở phương pháp xây dựng bản đồ trồng

lúa bằng ảnh MODIS, bài báo đã tính toán được diện tích trồng lúa từ năm 2000 đến 2009 và đánh giá được biến động diện tích trồng lúa của các tỉnh và cả vùng Đồng bằng sông Hồng (Hình 7).



Hình 6. Xu thế diện tích đất trồng lúa vùng Đồng bằng sông Hồng qua các năm từ ảnh Modis



Hình 7. Xu thế diện tích đất trồng lúa từng tỉnh qua các năm từ ảnh Modis

Theo các đồ thị trên các hình 6, 7, ta nhận thấy xu thế diện tích trồng lúa của cả vùng Đồng bằng sông Hồng và các tỉnh giảm một cách rõ rệt. Đặc biệt từ năm 2001 đến năm 2007 diện tích giảm hơn 80 nghìn ha. Nguyên nhân là do quá trình đô thị hóa phát triển nhanh chóng, đất nông nghiệp bị thu hẹp thay vào đó là các khu công nghiệp, các công trình dân sinh, cơ sở hạ tầng phục vụ cho quá trình công nghiệp hóa.

3. Kết luận

Phương pháp xây dựng bản đồ diện tích trồng lúa trên cơ sở ảnh MODIS với độ chính xác cao hoàn

toàn có khả năng ứng dụng trong nghiệp vụ để xác định diện tích gieo trồng trong từng thời vụ trên quy mô từng tỉnh và từng vùng, kịp thời cung cấp số liệu cho các nhà quản lý trong việc giám sát và quy hoạch đất trồng lúa.

Trước sự phát triển mạnh mẽ của quá trình công nghiệp và đô thị hoá, diện tích trồng lúa ở Đồng bằng sông Hồng liên tục giảm từ năm 2000 đến nay. Trong tương lai để đảm bảo an ninh lương thực cho dân số ở mức 100 đến 120 triệu người, chưa tính đến những năm mất mùa, diện tích trồng lúa không giữ được ổn định sẽ đe dọa nghiêm trọng mục tiêu an ninh lương thực quốc gia.

Tài liệu tham khảo

Viện Di truyền Nông nghiệp, Improving rice tolerance of submergence and salinity to cope with climate change in coastal areas of Vietnamese Deltas, 2010.

LỄ RA MẮT TRUNG TÂM NGHIÊN CỨU ĐÀO TẠO VIỆT NAM - HÀN QUỐC

Ngày 12/1/2012, tại Hà Nội, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường (KTTVMT) đã tổ chức Lễ ra mắt Trung tâm Nghiên cứu Đào tạo Việt Nam – Hàn Quốc, trực thuộc Viện.

Tham dự buổi lễ ra mắt về phía Việt Nam có Thứ trưởng Bộ Tài nguyên Môi trường Nguyễn Thái Lai cùng lãnh đạo một số đơn vị trực thuộc Bộ. Về phía Hàn Quốc có Ông Kim In, Trưởng đại diện Văn phòng Koica Việt Nam.

Trung tâm Nghiên cứu Đào tạo Việt Nam – Hàn Quốc (Trung tâm) được hình thành từ ý tưởng hết sức tốt đẹp, tinh thần hữu nghị và hợp tác giữa Chính phủ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam và Chính phủ Đại Hàn dân quốc. Trung tâm đã được thành lập với cơ sở vật chất hiện đại, phục vụ tốt công tác nghiên cứu và đào tạo về môi trường, góp phần thực hiện các nhiệm vụ đào tạo, hợp tác đào tạo và thông tin khoa học của Viện KTTVMT trong tương lai.

Phát biểu tại lễ ra mắt Thứ trưởng Nguyễn Thái Lai khẳng định, Trung tâm Nghiên cứu đào tạo Việt Nam – Hàn Quốc được hình thành từ ý tưởng hết sức tốt đẹp, tình hữu nghị và hợp tác giữa Chính phủ Việt Nam và Chính phủ Hàn Quốc, nhằm xây dựng một cơ sở nghiên cứu đào tạo về môi trường, đáp ứng được nhu cầu cấp thiết nâng cao năng lực của đội ngũ cán bộ ngành TN&MT nói riêng, và nhân thức cộng đồng về môi trường và bảo vệ môi

trường nói chung tại Việt Nam.

Thứ trưởng hy vọng, với định hướng đầy mạnh phát triển hoạt động đào tạo của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, Trung tâm Nghiên cứu đào tạo Việt Nam – Hàn Quốc sẽ đóng vai trò quan trọng, cung cấp cơ sở vật chất, trang thiết bị, phòng thí nghiệm trong công tác đào tạo của Viện, đặc biệt với chuyên ngành đào tạo mới của Viện là chuyên ngành Môi trường bậc Tiến sĩ.

Tại buổi lễ ra mắt Ông Kim In, Trưởng đại diện Văn phòng Koica Việt Nam đã nhấn mạnh các hoạt động hợp tác và hỗ trợ phát triển của Chính phủ Hàn Quốc nhằm đào tạo, nâng cao năng lực cán bộ và nhận thức cộng đồng trong lĩnh vực tài nguyên và môi trường.

Trong buổi lễ ra mắt Ông Trần Thực, Viện trưởng Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường đã chỉ ra một số nhiệm vụ cụ thể đối với Trung tâm Nghiên cứu đào tạo Việt Nam – Hàn Quốc trong thời gian tới. Đó là, kiện toàn tổ chức cán bộ của Trung tâm; thực hiện tốt các nhiệm vụ trong chương trình đào tạo thử nghiệm năm 2012 đã được Bộ TN&MT phê duyệt, như các khóa đào tạo thử nghiệm huấn luyện kỹ năng phân tích môi trường, quản lý và bảo vệ môi trường, biến đổi khí hậu, ứng phó với biến đổi khí hậu và phát triển bền vững, hướng tới cán bộ TN&MT ở địa phương.

PV

TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 1 NĂM 2012

Trong tháng 1/2012 do liên tiếp chịu ảnh hưởng của không khí lạnh tăng cường nên các tỉnh miền Bắc đã xảy ra 2 đợt rét đậm, rét hại; đợt thứ nhất từ ngày 4 - 9/1 và đợt thứ hai từ ngày 23 đến hết tháng 1/2012; cùng với đó do thời tiết nhiều mây kéo dài nên số giờ nắng ở các tỉnh phía Đông Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ ít hơn nhiều so với trung bình nhiều năm cùng thời kỳ, một số nơi ở Bắc Trung Bộ không quan trắc được giờ nắng nào.

I. TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

+ Không khí lạnh (KKL)

Trong tháng có 1 đợt gió mùa đông bắc mạnh (GMĐB) xảy ra vào ngày 22 và 7 đợt KKL tăng cường vào các ngày 4, 7, 11, 16, 25, 28 và 30/1. Trong đó đáng chú ý là đợt KKL tăng cường mạnh vào ngày 4 kết hợp với hội tụ gió trên cao đã gây ra mưa và có nơi mưa vừa ở Bắc Bộ và các tỉnh ven biển Trung Bộ. Đợt GMĐB mạnh xảy ra vào ngày 22, sau đó còn được tăng cường liên tục đã ảnh hưởng đến Bắc Bộ, Bắc và Trung Trung Bộ gây rét đậm rét hại trên diện rộng đến hết tháng 1.

Trong tháng 1/2012 đã xảy ra 2 đợt rét đậm, rét hại ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ; đợt thứ nhất từ ngày 4 - 9/1 và đợt thứ hai từ ngày 23 đến hết tháng 1/2012.

2. Tình hình nhiệt độ

Nền nhiệt độ trung bình tháng 1/2012 ở các tỉnh phía Đông Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ phổ biến ở mức thấp hơn trung bình nhiều năm (TBNN) từ 1,0°C - 2,0°C, riêng các tỉnh khu Tây Bắc (Lai Châu, Điện Biên), Trung Trung Bộ và Nam Trung Bộ phổ biến ở mức xấp xỉ TBNN; tại các tỉnh Tây Nguyên và Nam Bộ nền nhiệt độ phổ biến cao hơn TBNN từ 0,5°C đến 1,5°C.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Tân Sơn Nhất (Tây Ninh): 35,0°C (ngày 22).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Mẫu Sơn (Lạng Sơn): -1,7°C (ngày 25).

3. Tình hình mưa

Tổng lượng mưa tháng 1/2012 trên phạm vi toàn quốc phổ biến ở mức cao hơn TBNN, phân bố cụ

thể như sau: ở Bắc Bộ phổ biến vượt hơn nhiều so với TBNN từ 100 - 200%, riêng một số nơi ở Đông bằng Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ có tổng lượng mưa tháng cao hơn một ít TBNN cùng.

Các tỉnh từ Trung Trung Bộ trở vào cũng phổ biến cao hơn TBNN từ 50-150%, riêng một số nơi ở Tây Nguyên và Nam Bộ do thời kỳ này là mùa khô và phổ biến ít mưa, tuy nhiên trong tháng đã xảy ra một số cơn mưa trái mùa xảy ra cục bộ nên làm cho tổng lượng mưa vượt hơn nhiều so với TBNN đến trên 150%.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Ba Tơ (Quảng Ngãi): 199 mm, cao hơn TBNN 32 mm.

Nơi cả tháng không có mưa là Mỹ Tho (Tiền Giang).

4. Tình hình nắng

Tổng số giờ nắng trong tháng tại các nơi trên phạm vi toàn quốc phổ biến ở mức thấp hơn nhiều so với TBNN, đặc biệt tại khu vực phía Đông Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ hầu như không xuất hiện nắng.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Hàm Tân (Bình Thuận): 248 giờ, thấp hơn TBNN 28 giờ.

Một số nơi không quan trắc được số giờ nắng như: Như Xuân (Thanh Hóa), Vinh (Nghệ An).

II. TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Điều kiện khí tượng nông nghiệp tháng 1/2012 ở hầu hết các tỉnh phía Bắc không thực sự thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp do tình trạng ít mưa, nền nhiệt và số giờ nắng thấp hơn so với giá trị TBNN. Đặc biệt, các đợt rét đậm, rét hại với cường độ mạnh kéo dài làm ảnh hưởng lớn đến sản xuất nông nghiệp. Ở các tỉnh Tây Nguyên và Nam Trung Bộ, tuy lượng mưa xấp xỉ hoặc cao hơn TBNN nhưng

lượng bốc hơi cao gây thiếu nước cho việc xuống giống lúa đông xuân.

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

1. Đối với cây lúa

Miền Bắc

Miền Bắc đang là giữa mùa đông nên thời tiết không thực sự thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Từ cuối tháng 12/2011 đã xuất hiện các đợt không khí lạnh với cường độ mạnh tràn xuống Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ làm thời tiết chuyển rét đậm, rét hại kéo dài kèm theo mưa nhỏ, mưa phùn rải rác, nhiệt độ không khí trung bình tháng ở hầu hết các nơi đều thấp hơn TBNN, có nơi như Mai Châu (Hòa Bình) nhiệt độ tối thấp tuyệt đối xuống dưới 0,9°C, một số khu vực thuộc núi cao xuất hiện sương mù, sương muối làm một số diện tích cây trồng vụ đông bị chết hoặc ngừng sinh trưởng.

Trong tháng các địa phương tập trung chỉ đạo nông dân thu hoạch cây vụ đông, lấy nước đo ải, cấy trà lúa xuân sớm, chuẩn bị gieo mạ xuân muộn và trồng cây rau màu vụ xuân. Dù thời tiết rét nhưng nguồn nước năm nay chủ động, mức độ thiếu nước không gay gắt như mọi năm, các địa phương đã chủ động triển khai các biện pháp phòng chống rét cho cây trồng để hạn chế thấp nhất thiệt hại có thể xảy ra, đặc biệt đối với mạ đã gieo và lúa đông xuân sớm mới cấy. Ở một số ít địa phương diện tích lúa đã cấy sinh trưởng kém, một số diện tích thiếu nước dưỡng đã chết; các diện tích mạ không được che phủ ni lon cẩn thận đã bị vàng úa, héo lá hoặc bị chết từng khóm.

Khu vực Bắc Trung Bộ, từ Hà Tĩnh đến Quảng Bình do thời vụ sớm hơn nên các đợt rét hại cũng gây thiệt hại cho mạ và lúa mới cấy ở Quảng Bình, Hà Tĩnh và một phần Nghệ An. Tính đến cuối tháng các địa phương phía Bắc gieo cấy 75 nghìn ha.

Miền Nam

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

Tính đến cuối tháng 1/2012, trong điều kiện thuận lợi về nền nhiệt, số giờ nắng các địa phương Miền Nam đã thu hoạch đạt gần 717,6 nghìn ha lúa mùa, chiếm 81,5% diện tích xuống giống và nhanh hơn gần 18,6% so với cùng kỳ năm trước. Các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long thu hoạch đạt 344,5 nghìn ha, chiếm xấp xỉ 75% diện tích xuống giống và nhanh hơn 65,5% so với cùng kỳ năm trước. Đồng thời với thu hoạch lúa mùa các tỉnh miền Nam đã xuống giống lúa đông xuân đạt 1.869 nghìn ha, tăng 0,4% so với cùng kỳ năm trước, trong đó vùng ĐBSCL xuống giống đạt 1.561 nghìn ha, nhanh hơn 1,7% so với cùng kỳ năm trước.

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

Tính đến cuối tháng 1/2012, các địa phương trong cả nước đã gieo trồng 266 nghìn ha cây màu lương thực các loại, do ảnh hưởng bởi yếu tố thời tiết mưa nhiều nên tốc độ gieo trồng kém khá nhiều so với cùng kỳ năm trước. Trong đó cây ngô chỉ đạt gần 161 nghìn ha bằng 86,2% so với cùng kỳ cây khoai lang đạt gần 55 nghìn ha bằng 98,5% so với cùng kỳ.

Nhiệt độ và điều kiện ẩm trong tháng tương đối phù hợp cho rau vụ đông sinh trưởng. Riêng nhóm cây công nghiệp ngắn ngày diện tích tăng khá, đạt hơn 130 nghìn ha, bằng 98% so với cùng kỳ năm trước. Tổng diện tích cây thực phẩm, bao gồm rau đậu các loại thêm cả khoai tây đạt 276 nghìn ha, tăng 9% so với cùng kỳ năm trước.

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

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

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

TỔNG KẾT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Thời gian vừa qua, mặc dù thời tiết có rét đậm, rét hại tại Miền núi phía Bắc và Bắc Trung Bộ nhưng đàn gia súc, gia cầm vẫn được chăm sóc ổn định do các cấp, ngành và địa phương đã chủ động triển khai phòng, chống thiên tai ngay từ thời điểm trước khi xảy ra đợt rét. Nhờ đó, tỷ lệ trâu, bò chết đói, chết rét giảm đáng kể so với cùng thời điểm năm trước; tính đến 16 giờ ngày 18/1/2012, tổng số trâu, bò chết do đói, rét là hơn 442 con; trong đó Cao Bằng 211 con, Yên Bái 121 con, Bắc Kạn 70 con, Sơn La 40 con.

3. Tình hình sâu bệnh

Các tỉnh miền Bắc: Sâu bệnh phát sinh trên mạ chiêm và lúa chiêm xuân mới gieo sạ có sâu đục thân 2 chấm, các loại rầy nâu, rầy lưng trắng, rầy nâu nhỏ, sâu cuốn lá nhỏ, chuột, ốc bươu vàng gây hại trên diện hẹp, mức độ nhẹ.

Các tỉnh miền Nam: Sâu bệnh gây hại chủ yếu trên lúa mùa giai đoạn cuối và lúa đông xuân trong giai đoạn sinh trưởng.

+ Rầy nâu: Diện tích nhiễm 40.770 ha. Các địa phương có rầy nâu xuất hiện phổ biến, gồm: Bạc Liêu, Trà Vinh, Sóc Trăng, Long An, Hậu Giang...

+ Bệnh đạo ôn lá: Diện tích nhiễm 30.595 ha; tập trung chủ yếu tại các tỉnh Long An, Đồng Tháp, Vĩnh Long, Kiên Giang, Hậu Giang, Trà Vinh, ...

+ Bệnh đạo ôn cổ bông: Diện tích nhiễm 2.447 ha, tập trung tại Bạc Liêu, Vĩnh Long, Kiên Giang, Trà Vinh, Sóc Trăng...

+ Sâu cuốn lá nhỏ: Diện tích nhiễm 20.667 ha. Các tỉnh có lúa bị nhiễm rầy nâu gồm: Long An, Vĩnh Long, Đồng Tháp, Sóc Trăng, Hậu Giang, Trà Vinh và Kiên Giang.

Ngoài ra, trên địa bàn các vùng Duyên hải Nam Trung bộ, Tây Nguyên, có sâu đục thân nhiễm 109 ha lúa đông xuân, tập trung tại Quảng Nam, Bình Định, Khánh Hòa và Gia Lai; sâu cuốn lá nhỏ diện tích nhiễm gần 100 ha, tập trung tại Quảng Ngãi, Bình Định, Khánh Hòa; đạo ôn cổ bông diện tích nhiễm 50 ha, tập trung tại Khánh Hòa. Các đối tượng sâu bệnh khác gồm có Bệnh khô vằn, lem thối hạt, đốm nâu, bọ trĩ, bạc lá gây hại rải rác, mức độ nhẹ.

III. TÌNH HÌNH THỦY VĂN

1. Bắc Bộ

Mực nước trên các sông Bắc Bộ biến đổi chậm với xu thế xuống dần và ở mức thấp, thấp hơn trung bình nhiều năm (TBNN) và cùng kỳ năm 2011. Mực nước trên các sông Bắc Bộ có 1 đợt dao động nhỏ vào ngày 15 tháng 1 do ảnh hưởng mưa diện rộng của hội tụ gió trên cao. Từ 5 giờ ngày 16 tháng 1 đến ngày 22 tháng 1 các hồ chứa Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà, Tuyên Quang đã tăng cường phát điện đợt 1 để phục vụ đồ ải vụ Xuân nên mực nước ở hạ lưu sông Hồng – Thái Bình đã tăng, đảm bảo mực nước trung bình sông Hồng tại Hà Nội đã đạt 2,31m trong các ngày từ 18 đến 22 để các trạm bơm lấy nước vào các công trình thủy lợi, các tỉnh Bắc Bộ đã lấy nước được khoảng 41,7% diện tích vụ Xuân sau đợt 1. Dòng chảy ở hạ du vẫn nhỏ hơn cùng kỳ năm 2011 và TBNN.

Lượng dòng chảy tháng 1 trên sông Thao nhỏ hơn so với TBNN là 32%, trên sông Lô tại Tuyên Quang lớn hơn so với TBNN là 22,5% do điều tiết của hồ Tuyên Quang; lượng dòng chảy trên sông Đà đến hồ Sơn La nhỏ hơn so với TBNN là 12%, trong khi đó dòng chảy đến hồ Hòa Bình lớn hơn TBNN là 30% do điều tiết của hồ Sơn La; lượng dòng chảy trên sông Hồng tại Hà Nội hụt 30% so với TBNN.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng 1 tại Mường Lay là 214,62 m (16h ngày 3) do ảnh hưởng nước vật từ hồ Sơn La; thấp nhất là 210,48 m (22h ngày 31), mực nước trung bình tháng là 213,34 m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 117,35 m (8h ngày 14); thấp nhất là 115,15 m (10h ngày 26), mực nước trung bình tháng là 116,20 m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hoà Bình là 1800 m³/s (1h ngày 22), nhỏ nhất tháng là 250 m³/s (19h ngày 7), lưu lượng trung bình tháng 710 m³/s, lớn hơn so với TBNN (546 m³/s) cùng kỳ là 30%. Mực nước hồ Hoà Bình lúc 19 giờ ngày 31/1 là 116,01 m, cao hơn cùng kỳ năm 2011 (90,90 m) là 25,21 m.

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 27,47 m (1h ngày 16); thấp nhất là 25,17 m (19h ngày 25), mực nước trung bình tháng là 25,69 m, cao hơn TBNN cùng kỳ (24,58 m) là 1,11

TỔNG KẾT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

m; tương đương cùng kỳ năm 2011 (25,67 m).

Trên sông Lô tại Hà Giang mực nước thấp nhất xuống mức là 92,41 m (13h ngày 10) đạt giá trị thấp nhất lịch sử trong chuỗi quan trắc cùng kỳ. Lưu lượng đến hồ Tuyên Quang thấp nhất ở mức 75 m³/s (các ngày 13, 14 và 31). Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 17,27 m (11h ngày 18); thấp nhất là 15,37 m (7h ngày 10), mực nước trung bình tháng là 16,14 m, tương đương TBNN cùng kỳ (16,20 m) và thấp hơn cùng kỳ năm 2011 (16,29 m).

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 2,52 m (11h ngày 20) do các hồ thủy điện tăng cường xả qua phát điện, mực nước thấp nhất là 0,58 m (1h ngày 4); mực nước trung bình tháng là 1,48 m, thấp hơn TBNN (3,44 m) là 1,96m, thấp hơn so với cùng kỳ năm 2011 (1,72 m).

Trên hệ thống sông Thái Bình, mực nước cao nhất tháng trên sông Cầu tại Đáp Cầu là 1,31 m (13h ngày 24), thấp nhất 0,02 m (7h ngày 29), mực nước trung bình tháng là 0,58 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (0,76 m) là 0,18 m. Trên sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 1,56 m (8h50 ngày 22), thấp nhất là -0,18 m (21h ngày 4); mực nước trung bình tháng là 0,57 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (0,85 m) là 0,28 m.

a. Khu vực Trung Bộ và Tây Nguyên

Đặc trưng mực nước trên các sông như sau

Tỉnh	Sông	Trạm	Cao nhất (m)	Ngày	Thấp nhất (m)	Ngày	Trung bình (m)
Thanh Hoá	Mã	Giàng	1,65	22	1,13	11	0,2
Nghệ An	Cả	Nam Đàn	1,45	9	0,52	31	0,98
Hà Tĩnh	La	Linh Cẩm	1,42	23	-0,95	20	0,3
Quảng Bình	Gianh	Mai Hoá	0,73	14	-0,52	20	0,19
Đà Nẵng	Thu Bồn	Giao Thủy	3,58	1	1,70	30	2,34
Quảng Ngãi	Trà Khúc	Trà Khúc	2,74	1	1,45	31	1,93
Bình Định	Kôn	Bình Tường	14,72	13	14,29	29	14,47
Khánh Hoà	Cái Nha Trang	Đồng Trăng	4,94	12	3,95	28	4,24
Kon Tum	Đakbla	Kon Tum	516,42	2	515,93	30	516,16
Đăklăc	Sêrêpok	Bản Đôn	169,89	3	167,62	1	168,46
An Giang	Tiến	Tân Châu	1,79	12	0,58	21	1,26
An Giang	Hậu	Châu Đốc	1,78	12	0,31	22	1,15

Từ ngày 10-12/1, trên các sông ở Khánh Hòa xuất hiện một đợt dao động với biên độ nước lên khoảng 0,8 m; mực nước các sông khác ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên biến đổi chậm. Lượng dòng chảy trung bình tháng 1 trên các sông chính từ Nghệ An đến Quảng Nam và khu vực bắc Tây Nguyên cao hơn TBNN cùng kỳ từ 8 - 65%; các sông khác ở Trung Bộ và khu vực nam Tây Nguyên ở mức thấp hơn từ 14 - 47%.

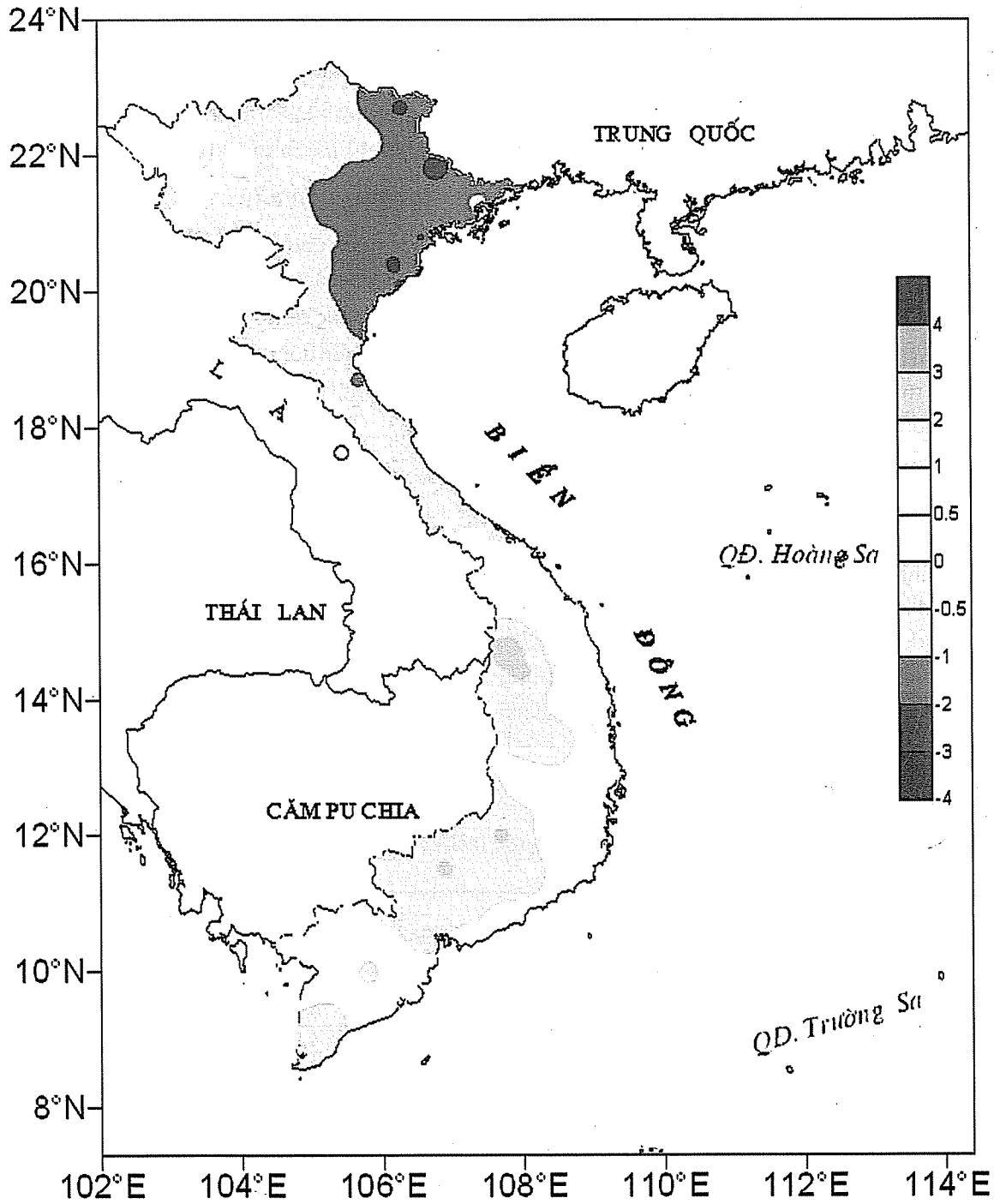
b. Khu vực Nam Bộ

Mực nước đầu nguồn sông Cửu Long biến đổi chậm và chịu ảnh hưởng của thủy triều. Mực nước cao nhất tháng trên sông Tiền tại Tân Châu: 1,79 m (ngày 12), trên sông Hậu tại Châu Đốc: 1,78 (ngày 12), cao hơn TBNN khoảng 0,3 - 0,35 m.

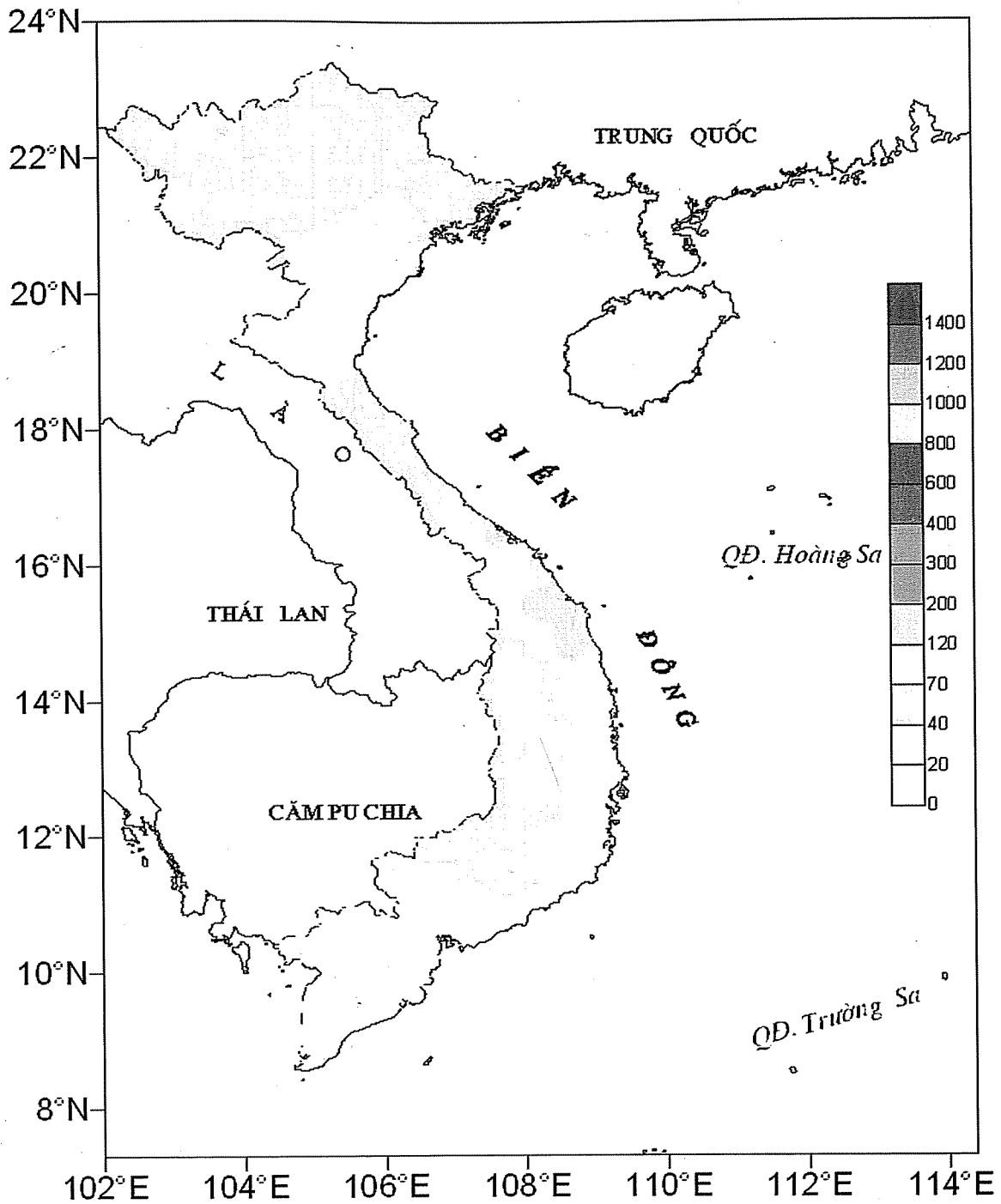
Mực nước thấp tại Tân Châu: 0,58 m (ngày 21), tại Châu Đốc: 0,31 m (ngày 22), ở mức thấp hơn TBNN khoảng 0,1 m.

Mực nước ở hạ lưu các sông Nam Bộ ảnh hưởng một đợt triều cường, mực nước cao nhất tháng trên sông Sài Gòn tại Phú An: 1,42 m (ngày 12/1), trên BĐ2: 0,02 m.

Mực nước trên sông Đồng Nai xuống dần, mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài là 110,15 m (ngày 8/1).



Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 1 - 2012 so với TBNN (độ C)
(Theo công điện Clim hàng tháng)



Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 1 - 2012 (mm)

(Theo công điện Clim hàng tháng)

THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ
Tháng 01 năm 2012

I. SỐ LIỆU THỰC ĐO

Tên trạm	Phủ Liễn (Hải Phòng)		Láng (Hà Nội)		Cúc Phương (Ninh Bình)			Đà Nẵng (Đà Nẵng)		Pleiku (Gia Lai)			Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh)			Sơn La (Sơn La)			Vinh (Nghệ An)			Cần Thơ (Cần Thơ)		
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB		
SR (w/m ²)	**	**	396	0	37	432	0	42	**	**	655	0	142	723	0	155	618	0	80	**	**	**	**	
UV (w/m ²)	**	**	5,3	0	0,7	15,3	0	2,0	**	**	13,7	0	2,8	5,6	0	1,3	12,7	0	2,2	**	**	**	**	
SO ₂ (µg/m ³)	220	24	292	0	142	**	**	**	27	7	15	**	**	56	0	3	**	**	**	49	27	39	14	
NO (µg/m ³)	**	**	59	0	2	**	**	**	**	**	1	0	0	**	**	**	1	0	0	**	**	**	0	
NO ₂ (µg/m ³)	**	**	88	0	3	**	**	**	**	**	2	0	0	**	**	**	6	0	2	**	**	**	0	
NH ₃ (µg/m ³)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	10	6	9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
CO (µg/m ³)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	779	710	749	**	**	**	584	46	107	**	**	**	**	
O ₃ (µg/m ³)	181	0	49	**	**	**	**	**	**	**	37	2	23	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
CH ₄ (µg/m ³)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	1026	123	599	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
TSP (µg/m ³)	**	**	4642	17	139	**	**	**	160	14	39	64	22	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
PM10 (µg/m ³)	**	**	253	6	62	**	**	**	92	3	22	48	1	12	**	**	**	**	**	**	**	**	**	

Chú thích:

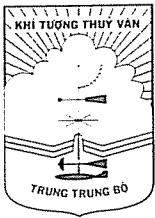
- Các trạm Sơn La, Vinh, Cần Thơ không đo các yếu tố O₃, CH₄, TSP, PM10;
- Giá trị Max trong các bảng là số liệu trung bình 1 giờ nhỏ nhất trong tháng; giá trị min là số liệu trung bình 1 giờ nhỏ nhất trong tháng và TB là số liệu trung bình 1 giờ của cả tháng;
- Ký hiệu "**": số liệu thiếu do lỗi thiết 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 TSP quan trắc tại trạm Láng (Hà Nội); yếu tố O₃ quan trắc tại trạm Phủ Liễn (Hải Phòng) có lúc cao hơn quy chuẩn cho phép (giá trị tương ứng theo QCVN 05:2009/BTNMT).

In this issue

- 1 Annual Flow Distribution in the Red River Basin and Total Annual Flow from China to Vietnam
Assoc.Prof. Dr. **Tran Thanh Xuan**, MSc. **Ngô Thi Thuy** and **Le Thi Mai Van**
Institute of Meteorology, Hydrology and Environment
- 8 The Relationship Between Heat and Cold on the Territory of Vietnam with Outgoing Longwave Radiation
MSc. **Chu Thi Thu Huong**- Hanoi University of Natural Resources and Environment
Prof. Dr. **Phan Van Tan** - University of Natural Sciences
- 15 Researching the Impact of Sea Level Rise to Socio-Economic of Thua Thien-Hue under the Different Scenarios
Bach Quang Dung, **Do Thi Bich Ngoc**- Institute of Meteorology, Hydrology and Environment
Nguyen Hai Dat- National Economic University
- 21 Vulnerable Index of Coastal Areas of Vietnam
Dinh Thai Hung, **Tran Thi Dieu Hang**, **Pham Van Sy**, **Pham Tran Hai Duong**, **Dam Duy Hung**, **Vu Xuan Hung** and **Pham Thi Kim Oanh**- Institute of Meteorology, Hydrology and Environment
- 26 Climate Change and Scenarios of Climate Change for Bac Ninh Province
MSc. **Nguyen Thi Hien** and MSc. **Pham Thi Tuyet May**- Department of Hydro-Meteorology and Climate Change
- 33 Effect of Hoa Binh and Tuyen Quang Lakes to the Distribution of the Red River Flows Downstream
Luong Ho Nam- Institute of Meteorology, Hydrology and Environment
- 40 Determinating Condensed Water Vapor (PWV) by the GPS Positioning Accuracy Method
Nguyen Ngoc Lau- Polytechnic University, City. Ho Chi Minh City
- 45 Applying GIS and Remote Sensing to Map and Evaluate Rice Land Area of the Red River Delta Region
Dr. **Duong Van Kham**-Institute of Meteorology, Hydrology and Environment
Dr. **Vu Hoang Hoa**- University of Water Resources
- 51 Launching Vietnam - Korea Center for Researching Training
- 52 Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological and Oceanographic Conditions in January 2012
National Center of Hydro-Meteorological Forecasting, Hydro-Meteorological and Environmental Network Center (National Hydro-Meteorological Service) and Agro-Meteorological Research Center (Institute of Meteorology, Hydrology and Environment)
- 60 Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces in January, 2012
Hydro-Meteorological and Environmental Network Center (National Hydro-Meteorological Service of Vietnam)



TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA

ĐÀI KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN KHU VỰC TRUNG TRUNG BỘ

Địa chỉ: Số 660 Trưng Nữ Vương - Quận Hải Châu - Đà Nẵng

Điện thoại: 05113 618630 - Fax: 05113 618139

Email: vanphongttbo@gmail.com; Website: http://www.kttvtb.vn



Lễ đón nhận Huân chương Lao động hạng Nhì của Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Trung Trung Bộ

Quyết định số 767/2008/QĐ-KTTVQG ngày 28 tháng 10 năm 2008 của Tổng giám đốc Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia. Đài KTTV khu vực Trung Trung Bộ là đơn vị sự nghiệp trực thuộc Trung tâm KTTV quốc gia (Bộ Tài nguyên và Môi trường).

1. Phạm vi phụ trách và địa bàn hoạt động

Địa bàn các tỉnh, thành phố Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Quảng Nam, Quảng Ngãi và Thành phố Đà Nẵng.

2. Bộ máy tổ chức

- Văn phòng; 5 Phòng chuyên môn nghiệp vụ, Tổ Lưu trữ và Thư viện;
- 5 Trung tâm KTTV ở các tỉnh Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Quảng Nam, Quảng Ngãi;
- 50 trạm quan trắc các yếu tố khí tượng, thủy văn, hải văn, khí tượng cao không, Ra đa thời tiết, khí tượng nông nghiệp, đo bức xạ, đo môi trường không khí; 27 điểm giám sát môi trường nước, không khí, đo độ kiệt, độ mặn của nước và 19 điểm đo mưa nhân dân;

3. Chức năng nhiệm vụ

- Thực hiện các hoạt động điều tra cơ bản về khí tượng, thủy văn, hải văn; cung cấp và lưu trữ các tư liệu số liệu quan trắc các yếu tố KTTV;
- Dự báo nghiên cứu khí tượng, thủy văn; quan trắc môi trường không khí, môi trường nước phục vụ công tác phòng chống thiên tai, phát triển KT-XH, bảo đảm an ninh quốc phòng trong phạm vi địa bàn quản lý.