

TẠP CHÍ

ISSN 0866- 8744

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro-Meteorological Journal



2(518)

2004

TỔNG CỤC KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN
Hydro-Meteorological Service of Vietnam

CONTENTS

Page

1. Study of measures for water security and flash flood protection for socio-economic sustainable development in mountainous districts
Ass. Prof. Dr. **Cao Dang Du**, Dr. **Luong Tuan Anh**
Hydrological Research Center; Institute of Meteorology and Hydrology.. 1
2. Climatic conditions of Bac Can province with tourist activities in the Ba Be lake area
Dr. Sc. **Nguyen Duy Chinh**, Bac. **Truong Duc Tri**
Institute of Meteorology and Hydrology..... 7
3. The optimum interpolation of sea surface temperature and salinity fields in the continental shelf of Viet Nam
Dr. **Nguyen Tai Hoi**
Marine Hydro-Meteorological Center..... 14
4. Coastal sandy ecosystem in Quang Binh province.
Dr. **Nguyen Van Bach**, Eng. **Dao Trong Hien**
Sub-Institute of Oceanography in Ha Noi..... 20
5. The impacts of climate change on sea level
Dr. **Nguyen The Tuong**
Bac. **Nguyen Quoc Trinh**
Marine Hydro-Meteorological Center..... 27
6. The ensemble forecast and its possible application in Vietnam
M. Sc. **Nguyen Chi Mai**, Bac. **Nguyen Thu Hang**
Central Hydro-Meteorological Forecasting Center 30
7. Use of satellite data for wave model in Bien Dong sea
M. Sc. **Luong Van Viet**
Southern Hydro-Meteorological and Environment Sub-Institute 39
8. Permissible errors in flood forecast evaluation
Eng. **Nguyen Ba Ngo**
Central Hydro-Meteorological Forecasting Center 43
9. Evolution of the particularly heavy rain-flood in November 2003 on rivers of Phu Yen - Khanh Hoa - Ninh Thuan provinces and forecast services
Eng. **Nguyen Thi Thu Loan**
South Central Regional Hydro-Meteorological Center..... 49
10. Summary of the meteorological, agrometeorological, hydrological and oceanographic conditions in January 2004
Central Hydro-Meteorological Forecasting Center,
Marine Hydro-Meteorological Center (National Hydro-Meteorological Service) and Agrometeorological Research Center (Institute of Meteorology and Hydrology)..... 53

NGHIÊN CỨU BIỆN PHÁP ĐẢM BẢO NGUỒN NƯỚC VÀ PHÒNG TRÁNH LŨ QUÉT NHẪM PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG KINH TẾ XÃ HỘI CÁC HUYỆN MIỀN NÚI

PGS. TS. Cao Đăng Dư, TS. Lương Tuấn Anh
Trung tâm Nghiên cứu Thủy văn, Viện Khí tượng Thủy văn

Trong những năm gần đây, Nhà nước đã có những đầu tư lớn vào các lĩnh vực trọng yếu như giao thông, thủy lợi,... nhằm phát triển bền vững kinh tế - xã hội (KT-XH) các huyện miền núi. Tuy nhiên, việc đảm bảo nguồn nước và phòng tránh lũ quét ở những vùng này cũng rất cần thiết. Bài báo này sẽ đề cập đến vấn đề trên.

1. Mở đầu

Các huyện miền núi nước ta hầu hết có địa hình phức tạp, là nơi bắt nguồn của các dòng sông nên khi xảy ra mưa lớn thường xuất hiện lũ có cường độ lớn, có khi xảy ra lũ quét. Do địa hình phức tạp, diện tích lưu vực lại nhỏ nên mùa mưa lũ và mùa khô hạn thường thể hiện khá rõ nét. Cùng với sự phát triển KT-XH, các hoạt động của con người nếu không được hoạch định, kiểm soát với quan điểm phát triển bền vững thì môi trường sẽ bị suy thoái nhanh chóng.

Để phát triển bền vững KT-XH ở các vùng này, hai vấn đề cần được quan tâm đặc biệt là đảm bảo nguồn nước và phòng tránh lũ quét. Báo cáo này trình bày một số nét chính về hai vấn đề đó.

2. Bảo đảm nguồn nước nhằm phát triển bền vững kinh tế xã hội các huyện miền núi

Một quy hoạch phát triển KT-XH của địa phương sẽ dẫn đến sự biến đổi về sử dụng đất trong nông, lâm, ngư nghiệp, đô thị hoá và phát triển công nghiệp. Điều đó dẫn đến sự gia tăng nhu cầu sử dụng nước cho các mục tiêu phát triển. Do đó, việc đánh giá về tài nguyên nước và mức độ bảo đảm nguồn nước đồng thời đánh giá các tác động của sự phát triển KT-XH đến nguồn nước là cơ sở cho việc lựa chọn một phương án phát triển bền vững KT-XH của địa phương.

Mối liên hệ và tác động của phát triển KT-XH đến nguồn nước được thể hiện ở sơ đồ hình 1.

Tác động của sự thay đổi sử dụng đất đến dòng chảy có thể diễn ra theo 2 hướng là tăng mức độ xói mòn đất, tăng độ nhọn đỉnh lũ, tăng nguy cơ xảy ra lũ lụt, lũ quét và ngược lại. Tác động tích cực là định hướng phát triển có tính đến bảo vệ đất và xu hướng tiêu cực là tác động của con người đến thảm phủ thực vật như sản xuất không có quy hoạch, khai thác gỗ, củi phá rừng. Mối liên hệ đơn giản có tính tích cực và tiêu cực giữa con người và hệ thống tự nhiên được thể hiện ở sơ đồ hình 2. Từ hình 2 cho thấy một quy hoạch phát triển KT-XH có tính bền vững cần có những định hướng sử dụng đất có tính đến bảo vệ và cải thiện tài nguyên đất, chống xói mòn, tăng khả năng thấm của đất, tăng lượng dòng chảy ngầm, giảm lượng dòng chảy mặt, giảm nguy cơ thiệt hại do lũ, lụt.

Các biện pháp tác động đến nguồn nước nhằm đảm bảo nguồn nước như xây dựng đập tràn giữ nước hoặc hồ chứa nước nhỏ kết hợp phát điện đồng thời trồng

rừng giữ nước (tác động có tính tích cực điều hoà nguồn nước), giảm dòng chảy lũ tăng dòng chảy cạn. Tuy nhiên, việc xây dựng các hệ thống giữ nước cần phải tính đến các biện pháp xử lý lũ lớn nhằm ngăn chặn các hệ thống trữ nước có thể bị phá huỷ và gây ra lũ quét ở hạ du.

Bảo đảm nguồn nước nhằm phát triển bền vững KT-XH bao gồm việc nghiên cứu, đánh giá nguồn nước hiện có, tính toán nhu cầu dùng nước trên địa bàn hiện tại và quy hoạch trong tương lai đồng thời đánh giá cân bằng nước, mức độ bảo đảm nguồn nước và các biện pháp cần có để đạt được mức độ bảo đảm cao, có tác động tích cực đến nguồn nước, phục vụ phát triển bền vững và bảo vệ nguồn nước.

Đánh giá nguồn nước các huyện miền núi

Đối với huyện miền núi, nguồn cung cấp nước để phát triển KT-XH chủ yếu dựa trên nguồn nước mưa và nguồn nước từ các hồ, sông suối nhỏ. Đặc điểm của các sông suối miền núi là có diện tích lưu vực nhỏ, dốc, có mùa mưa với mùa lũ khắc nghiệt nhưng lại có mùa khô với lượng dòng chảy dựa vào nguồn nước ngầm rất hạn chế, thường xảy ra hạn hán và thiếu nước cho sản xuất và sinh hoạt. Do đó, việc bảo đảm nguồn nước cho các vùng này phát triển là vấn đề rất cấp thiết.

Việc đánh giá nguồn nước đối với các vùng này lại gặp không ít khó khăn do thiếu số liệu quan trắc, vì vậy, cần sử dụng các phương pháp nội, ngoại suy lượng mưa, dòng chảy với sự hỗ trợ của các mô hình toán về mưa-dòng chảy kết hợp điều tra dòng chảy kiệt, các công thức kinh nghiệm và các phương pháp tính toán dòng chảy cho các khu vực thiếu số liệu khác nhau.

Cân bằng kinh tế nước

Để bảo đảm nguồn nước cho phát triển KT-XH các huyện vùng biên giới, vấn đề đặt ra là tính toán cân bằng nước và đánh giá mức độ bảo đảm nguồn nước cho một quy hoạch phát triển của vùng. Để giải quyết vấn đề này mô hình MITSIM hoặc IQQM thường được sử dụng để tính toán cân bằng kinh tế nước cho các vùng nghiên cứu khác nhau ở trong và ngoài nước.

Mô hình MITSIM và IQQM là mô hình phân tích hệ thống, các thành phần của hệ thống lưu vực sông được xem xét dưới dạng các loại nút cân bằng khác nhau, bao gồm:

- + Nút dòng chảy vào hệ thống,
- + Nút hồ chứa,
- + Nút hợp lưu,
- + Nút chuyển nước,
- + Nút hệ thống tưới,
- + Nút kiểm soát dòng chảy kiệt,
- + Nút cấp nước công nghiệp và đô thị,
- + Nút lấy nước ngầm.

Tại các nút, dựa vào đặc điểm tự nhiên, hiện trạng sử dụng nước, phân vùng cân bằng nước giai đoạn hiện tại và các giai đoạn quy hoạch mô hình thực hiện các tính toán:

- + Tính toán cân bằng nước: lượng nước đến, lượng nước cần
- + Tính toán mức bảo đảm nước
- + Tính các chỉ tiêu kinh tế

Số liệu tính toán

Số liệu dòng chảy (được tính toán từ các mô hình tính toán mưa-dòng chảy, các phương pháp tổng hợp địa lý,...).

Số liệu nhu cầu dùng nước: yêu cầu số liệu tính toán và dự báo nhu cầu nước của từng khu vực nghiên cứu giai đoạn hiện tại và quy hoạch.

Số liệu về hồ chứa và sơ đồ quy hoạch, khai thác nguồn nước.

Việc tính toán mức bảo đảm nguồn nước phụ thuộc vào việc xác định lưu lượng dòng chảy tối thiểu cho môi trường sinh thái (RMF).

Kết quả đầu ra

Lượng nước đến, lượng nước cần, lượng nước sinh thái và mức bảo đảm nguồn nước tính bằng phần trăm trong trường hợp hiện nay cũng như trong trường hợp dự kiến xây dựng các công trình trữ nước trên các sông suối.

Để bảo đảm nguồn nước nhất là trong mùa khô, ngoài vấn đề quy hoạch xây dựng các hồ trữ nước vừa và nhỏ, đa mục đích thì vấn đề quy hoạch cố định hướng bảo vệ đất, chống xói mòn sẽ là cơ sở khoa học cho kế hoạch phát triển bền vững KT-XH các huyện vùng sâu, vùng xa.

3. Các biện pháp phòng tránh lũ quét

Có thể phân các biện pháp phòng tránh lũ quét ra làm 2 nhóm: biện pháp công trình và phi công trình. Tóm tắt về các biện pháp phòng tránh và ưu nhược điểm của chúng được nêu trong bảng 1.

Bảng 1. Các biện pháp công trình và phi công trình phòng tránh lũ quét

A. Biện pháp công trình

Loại biện pháp	Ưu điểm chính	Nhược điểm chính
1. Đê và tường ngăn lũ	- Tạo điều kiện bảo vệ vùng đất nhất định - Giá thành xây dựng ban đầu nhỏ. - Tiện lợi để tránh ngập lụt	- Có thể tăng mực nước lũ ở nơi khác - Giá bảo dưỡng, duy tu cao, - Thiệt hại lớn nếu xảy ra tràn, vỡ
2. Cải tạo lòng dẫn thoát lũ	- Tăng được khả năng thoát lũ của dòng chính - Tạo điều kiện bảo vệ vùng đất nhất định - Cần ít đất - Việc xây dựng mang tính địa phương	- Giá đất ở vùng cải tạo có thể tăng - Có thể gây xói lở - Giá thành xây dựng có thể cao nếu phải thay đổi cơ sở hạ tầng - Có thể tạo vấn đề lũ lụt cho vùng khác
3. Bể chứa, khu trữ, chậm lũ	- Những vùng trữ tự nhiên được sử dụng để giảm lũ - Giảm lưu lượng lũ ở hạ lưu - Vùng ngập có thể dùng rất tốt cho nông nghiệp vào mùa khô - Xây dựng đơn giản, rẻ tiền	- Làm tăng thiệt hại ở vùng ngập, trữ lũ - Động thực vật địa phương có thể bị ảnh hưởng Hiệu quả hạn chế do các khu trữ nước thường nhỏ
4. Hồ chứa, đập kiểm soát lũ quét	- Giảm nguy cơ lũ lụt ở hạ lưu - Tạo khả năng phát triển nhiều ngành - Giá thành làm đập kiểm soát thấp	- Giá thành xây hồ chứa thường cao - Đòi hỏi dọn lòng hồ và di dân, tái định cư - Gây tác động đến môi trường
5. Hệ thống phân lũ, tiêu thoát lũ	- Giúp hạn chế mực nước lũ vùng có đê bảo vệ	- Giá thành bảo quản duy tu quản lý thường cao

B. Các biện pháp phi công trình

Loại biện pháp	Ưu điểm chính	Nhược điểm chính
1. Quản lý sử dụng đất phân vùng nguy cơ lũ quét, quy hoạch kiểm soát xây dựng và phát triển ở các vùng có nguy cơ lũ quét cao.	<ul style="list-style-type: none"> - Giảm nguy cơ lũ quét và tổn thất - Hạn chế khai thác đất có thể giảm lưu lượng lũ - Phòng tránh lũ mà không có cần xây dựng công trình mới - Duy trì, bảo vệ được các đặc trưng môi trường 	<ul style="list-style-type: none"> - Có thể gây hạn chế sự phát triển hợp pháp nếu chỉ lưu ý đến lũ quét - Các chủ đất phải chi phí thêm hoặc sử dụng đất không theo ý muốn
2. Dọn và làm thông thoáng lòng dẫn	<ul style="list-style-type: none"> - Loại bỏ các chướng ngại có thể gây cản trở lũ từ đó giảm được mực nước đỉnh lũ quét - Tăng khả năng tiêu thoát để giảm đe dọa vùng thung lũng ven sông - Giảm chi phí khôi phục sau khi lũ quét 	<ul style="list-style-type: none"> - Có thể gây sự di chuyển bất buộc đối với các khu nhà ở cản trở dòng chảy - Chi phí di chuyển, dọn quang lòng dẫn có thể quá cao nếu phải di chuyển xa - Thường gắn với tái định cư, gây các chi phí khác
3. Cải thiện điều kiện lưu vực	<ul style="list-style-type: none"> - Có thể giảm được tác động môi trường nhờ giảm xói mòn, tải bùn cát - Có thể giảm lưu lượng lũ ở hạ lưu, tăng lượng nước ngầm 	<ul style="list-style-type: none"> - Đòi hỏi chi phí quản lý, quy hoạch ...chung toàn lưu vực
4. Các hệ thống dự báo và cảnh báo lũ quét	<ul style="list-style-type: none"> - Giảm thiểu được thiệt hại về người và tài sản - Báo trước để cộng đồng hành động phòng tránh - Rất hữu ích cho quản lý vận hành thực thi các biện pháp khác 	<ul style="list-style-type: none"> - Chỉ hiệu quả cao ở lưu vực lớn - Hiệu quả hạn chế ở các lưu vực nhỏ - Có thể dự báo, cảnh báo không đúng - Phải phối hợp với các biện pháp khác
5. Tuyên truyền và giáo dục quần chúng về phòng tránh lũ quét	<ul style="list-style-type: none"> - Tạo thói quen phòng tránh cho cộng đồng - Giảm được thiệt hại rõ rệt 	<ul style="list-style-type: none"> - Có thể gây ỷ lại vào cơ quan về phòng tránh lũ quét - Có thể gây hiệu quả kém nếu cộng đồng thụ động
6. Sơ tán khỏi vùng lũ quét đe dọa	<ul style="list-style-type: none"> - Giảm thiệt hại về người - Thường chi phí ít 	<ul style="list-style-type: none"> - Đòi hỏi có hệ thống cảnh báo hiệu quả - Cần có kế hoạch cụ thể - Phải lo duy trì ý thức của cộng đồng
7. Cứu trợ, cứu tế	<ul style="list-style-type: none"> - Giảm chi phí cho cộng đồng và mỗi người ở vùng lũ quét tác động - Giảm được những tác động sau khi lũ quét qua 	<ul style="list-style-type: none"> - Cần vốn đầu tư hỗ trợ từ các nguồn khác nhau - Phải có cứu trợ kịp thời nếu lũ quét bất thường xảy ra
8. Bảo hiểm lũ	<ul style="list-style-type: none"> - Có thể hữu ích trong bù đắp những thiệt hại do lũ - Có thể giảm tổng số vốn dùng cho cứu trợ - Giúp khắc phục hậu quả 	<ul style="list-style-type: none"> - Rất khó xác định để làm bảo hiểm - Đòi hỏi phải có đầu tư của toàn dân trong công tác này
9. Chủ động thích nghi với tình trạng có lũ	<ul style="list-style-type: none"> - Giảm tiềm năng thiệt hại cá nhân - Các cá nhân tự lo được biện pháp ứng phó 	<ul style="list-style-type: none"> - Chỉ dùng cho vùng ít có khả năng xảy ra lũ quét - Có thể dẫn tới chủ quan trong khi sử dụng biện pháp phòng tránh

Nói chung biện pháp công trình tác động vào đặc tính của lũ quét, và đòi hỏi phải chi phí nhiều về kinh phí và công sức, còn các biện pháp phi công trình tác động vào nguyên nhân, cơ chế hình thành lũ quét, có thể hạn chế, thậm chí làm mất khả năng xuất hiện lũ quét mà không làm biến đổi đột ngột môi trường trên lưu vực.

Một số biện pháp phi công trình trước mắt

Trong điều kiện còn nhiều hạn chế như hiện nay, việc thực thi các biện pháp phòng tránh lũ quét cần tập trung vào các biện pháp phi công trình sau đây:

- Quy hoạch, quản lý, kiến thiết lưu vực;
- Lập bản đồ phân vùng khả năng xuất hiện lũ quét;
- Quy hoạch khu vực chịu lũ (nơi xảy ra lũ quét cao và nơi đã xảy ra lũ quét) trên cơ sở bản đồ phân vùng nguy cơ ngập lụt do lũ quét và mô hình kiểm soát lũ lụt.
- Xây dựng các phương án đối phó, phổ biến tập dượt cho nhân dân;
- Cảnh báo lũ quét.

Tóm lại, đối với các huyện miền núi để phát triển một cách bền vững thì vấn đề quy hoạch phát triển trước mắt và lâu dài cần có những định hướng có tính đến đặc điểm tự nhiên, kinh nghiệm sản xuất và sử dụng nguồn nước đã được đúc kết qua nhiều năm đồng thời vận dụng những kiến thức khoa học, công nghệ tiên tiến để từng bước cải thiện, nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên nước, phòng tránh thiệt hại do lũ lụt, lũ quét nhằm ổn định đời sống vật chất và tinh thần của đồng bào các dân tộc miền núi như các quyết sách của Chính phủ đã đề ra.

Tài liệu tham khảo

1. Cao Đăng Dư, Lê Bắc Huỳnh. *Lũ quét, nguyên nhân và biện pháp phòng tránh*, tập 1, tập 2.- NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 2000.
2. Đề tài KC-12-02. Cân bằng bảo vệ và sử dụng có hiệu quả nguồn nước vùng Bắc Trung Bộ, Hà Nội, 1996.
3. Akira Terakawa. Flood forecasting and flood control in the RA-II Countries, Ministry of Construction, Japan, 1995.
4. Falkenmark M., Chapman T. *Comparative Hydrology*. UNESCO, Paris. 1989.
5. Schulze R.E. *Hydrology and Agrohydrology*. University of Natal, South Africa. 1995.
6. IHP 1999. Flash Floods in arid and Semi-arid zones.- IHP-V/Technical documents in Hydrology/No 23. UNESCO. Paris, 1999.
7. UNDP/ ESCAP. Manual and guidelines for comprehensive flood loss prevention and management, 1991.

ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU TỈNH BẮC CẠN VỚI HOẠT ĐỘNG DU LỊCH VÙNG HỒ BA BỂ

TSKH. Nguyễn Duy Chinh, CN. Trương Đức Tri
Viện Khí tượng Thủy văn

Từ kết quả đánh giá đặc điểm khí hậu tỉnh Bắc Cạn [5] tác giả đề cập đến điều kiện nhiệt ẩm và một số yếu tố khí hậu đáng chú ý khác ở vùng thung lũng Chợ Rã - hồ Ba Bể đối với các hoạt động du lịch vùng hồ Ba Bể, nơi chính quyền địa phương đang quan tâm tìm những cơ sở khoa học để xây dựng luận chứng quy hoạch vùng hồ này thành khu du lịch sinh thái tầm cỡ quốc gia.

Những đặc điểm khí hậu đáng chú ý sẽ trình bày trong bài báo này cho thấy vùng hồ Ba Bể có những thuận lợi cơ bản trong chế độ nhiệt ẩm đối với các hoạt động du lịch sinh thái.

Nước ta có nhiều tiềm năng du lịch - du lịch biển, du lịch sinh thái vùng núi. Việc quán triệt đúng đắn quan điểm phát triển kinh tế - xã hội và phát triển du lịch hiện đại (môi trường và quy hoạch du lịch) là hết sức quan trọng. Bắc Cạn là một tỉnh vùng núi có điều kiện tự nhiên (thổ nhưỡng và khí hậu) khá thuận lợi cho việc trồng một số cây công nghiệp mang tính chiến lược (dự án trồng chè Nhật Bản) và phát triển du lịch sinh thái (dự án quy hoạch du lịch sinh thái vùng hồ Ba Bể).

Khí hậu là một trong những nhân tố quan trọng có quan hệ trực tiếp đến môi trường sinh thái. Một số tác giả trên thế giới thường sử dụng các yếu tố khí hậu như nhiệt, ẩm, mưa, gió, nắng (bức xạ) và các hiện tượng thời tiết dị thường (bão, đông tố, sương muối, khô nóng,...) để đánh giá điều kiện khí hậu đối với các hoạt động nghỉ ngơi và du lịch. Điều đó chứng tỏ việc đánh giá điều kiện khí hậu có vai trò rất quan trọng đối với việc quy hoạch phát triển du lịch sinh thái.

1. Điều kiện địa lý và địa hình

Bao quanh tỉnh Bắc Cạn là 4 tỉnh: Cao Bằng, Lạng Sơn, Thái Nguyên và Tuyên Quang, trong đó Cao Bằng và Lạng Sơn là 2 tỉnh nằm sát biên giới Việt - Trung, nơi đón gió mùa mùa đông khô, lạnh từ lục địa Trung Quốc sớm nhất của nước ta. Khi đánh giá điều kiện khí hậu mùa đông của tỉnh Bắc Cạn cần lưu ý đến vị trí địa lý.

Địa hình của tỉnh Bắc Cạn khá phức tạp. Các khối núi và dãy núi có hướng khác nhau đan xen với các thung lũng (thung lũng sông và thung lũng núi) không theo quy luật nào. Các sông chính cũng chảy theo nhiều hướng: hướng tây (sông Hiếu ra sông Năng), hướng đông (sông Ngân Sơn, Nà Rì ra sông Bắc Giang), hướng nam (sông Cầu),... Đáng chú ý nhất là tỉnh Bắc Cạn có hồ Ba Bể khá dài và rộng, với diện tích trên 500ha. Cảnh thiên nhiên quanh vùng hồ rất đẹp, thoáng đãng, có sức thu hút khách du lịch trong và ngoài nước. Hàng năm có trên 20.000 lượt du khách đến thăm và nghỉ ngơi. Hồ Ba Bể đang được chính quyền địa phương đầu tư quy hoạch và phát triển thành khu du lịch sinh thái vùng núi. Việc điều tra, đánh giá điều kiện tự nhiên nói chung và điều kiện khí hậu nói riêng sẽ góp phần tích cực vào công cuộc phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Bắc Cạn nói chung và phát triển du lịch sinh thái vùng hồ Ba Bể nói riêng.

Độ cao địa hình tỉnh Bắc Cạn (theo bản đồ các đường đẳng cao) đạt xấp xỉ 200m ở vùng hồ, thung lũng sông, máng trũng và khoảng 1000m ở vùng núi cao phía bắc và tây bắc của tỉnh (ngoại trừ một vài đỉnh núi cao như núi Hoa San: 1529m, núi Cứu Quốc: 1554m). Độ dốc lưu vực và độ dốc lòng sông khá lớn, nên nước mưa (nhất là các trận mưa lớn) tập trung nhanh và thường gây ra lũ và lũ quét với cường độ lớn gây nhiều thiệt hại về người và tài sản cho nhân dân địa phương. Hồ Ba Bể cũng tích nước mưa từ một lưu vực rộng lớn (3/4 diện tích huyện Ba Bể, 1/3 diện tích huyện Chợ Đồn và 1/3 diện tích huyện Ngân Sơn). Thung lũng Chợ Rã - hồ Ba Bể khá sâu, quanh năm thịnh hành các gió hướng đông (gió đông bắc (NE), đông (E) và đông nam (SE), trong đó gió đông là thịnh hành nhất).

2. Điều kiện khí hậu

Nhìn chung khí hậu Bắc Cạn cũng chịu ảnh hưởng của 2 nhân tố tác động chính, đó là chế độ hoàn lưu và điều kiện địa hình (xem các nhận định ở [1], [4], [5]). Có thể nêu một vài đặc điểm chung của khí hậu tỉnh Bắc Cạn (từ [2]) như sau:

- Bắc Cạn có một mùa khô khá đặc trưng (lượng mưa rất thấp, từ tháng X đến tháng IV - dài hơn 1 tháng (xấp xỉ 7 tháng) trong tương quan chung ở Bắc Bộ), trong đó tháng XII và tháng I là 2 tháng có lượng mưa thấp nhất trong 5 tháng ít mưa nhất (tháng XI đến tháng III năm sau). Mùa mưa kéo dài từ tháng V đến tháng IX (5 tháng) với lượng mưa tháng không cao. Nhìn chung, mùa khô ở Bắc Cạn phù hợp nhiều hơn với tiêu chuẩn khí hậu nhiệt đới khô, nhất là ở các vùng thung lũng khuất gió (điển hình là vùng hồ Ba Bể).

- Tiềm nhiệt ở Bắc Cạn thấp hơn các vùng khí hậu khác cùng vĩ độ. Sự hạ thấp nhiệt độ ở Bắc Cạn vẫn có chung các nguyên nhân của các tỉnh thuộc "Miền khí hậu miền Bắc", đó là ảnh hưởng của không khí lạnh và ảnh hưởng của mùa mưa bão (mây và mưa tầng, nhiệt độ hạ).

- Trong mùa đông, fron cực đới thường bị chặn lại ở sườn đông Hoàng Liên Sơn, tồn tại nhiều ngày như một fron tĩnh, gây mưa nhỏ, mưa phùn dai dẳng trên toàn khu vực Việt Bắc - Hoàng Liên Sơn. Tỉnh Bắc Cạn cũng chịu ảnh hưởng của fron dạng này và cũng có đặc điểm rất đáng chú ý: hầu như quanh năm duy trì một tình trạng ẩm ướt khá cao cả trong các tháng ít mưa. Độ ẩm tương đối trung bình tháng thường xuyên đạt 80-86%, hầu như mất hẳn thời kỳ khô hanh đầu mùa đông tiêu biểu của Miền khí hậu phía Bắc. Có thể nói đây cũng là biểu hiện khá rõ về ảnh hưởng của nhân tố hoàn lưu ở Việt Bắc nói chung và ở Bắc Cạn nói riêng.

- Trong mùa hạ, không khí ẩm thổi từ hướng đông nam (từ biển) qua đồng bằng, xâm nhập sâu vào các thung lũng núi và thung lũng sông khu vực Việt Bắc. Tỉnh Bắc Cạn cũng là một trong các tỉnh miền núi đón luồng gió hướng đông này, sau khi đã giảm ẩm phần nào ở vùng đồng bằng Bắc Bộ và ở vùng trung du, núi thấp (Thái Nguyên). Trên các sườn núi đón gió và vùng núi thượng nguồn có lượng mưa tương đối cao (Chợ Đồn: 1850mm/năm, Ngân Sơn: 1690mm/năm). Trong các thung lũng khuất gió, lượng mưa năm đạt thấp hơn rõ rệt (Chợ Rã - Ba Bể: 1370mm).

- Một biểu hiện khác về ảnh hưởng của hoàn lưu khu vực là ảnh hưởng của mùa bão. Theo kết quả thống kê về bão thì ở bờ biển Quảng Ninh bão hoạt động mạnh nhất vào tháng VII, nhưng ở vùng Việt Bắc nói chung và vùng Bắc Cạn nói riêng hầu như không có ảnh hưởng của gió mạnh do bão. Mùa bão ở vùng Bắc Cạn cũng đạt cường độ thấp hơn vùng đồng bằng. Tuy thế, theo Nguyễn Anh Tuấn (Trung tâm Dự báo KTTV tỉnh Bắc Cạn [6]) thì bão và ATNĐ đổ bộ vào vùng bờ biển Quảng Ninh cũng là nguyên nhân gây ra lũ và lũ quét rất nguy hiểm ở tỉnh Bắc Cạn.

Khí hậu Bắc Cạn được phân định dựa trên kết quả phân tích, đánh giá các yếu tố khí hậu chính sau đây:

a. Điều kiện mưa

Như đã đề cập ở trên, chế độ gió mùa khu vực đưa lại cho lãnh thổ Việt Nam một mùa mưa ít (tương ứng với mùa gió mùa đông) và một mùa mưa nhiều (tương ứng với mùa gió mùa hè). Lượng mưa và độ ẩm thường có quan hệ chặt chẽ với nhau, mặc dầu không phải ở đâu, lúc nào lượng mưa ít thì độ ẩm cũng thấp và ngược lại. Hiện tượng mưa phùn do hệ quả của frông tĩnh ở khu vực phía đông dãy Hoàng Liên Sơn nói chung và ở Bắc Cạn nói riêng đã phản ảnh được điều đó. Biến trình năm lượng mưa ở tỉnh Bắc Cạn phù hợp dạng biến trình năm lượng mưa của khu vực Bắc Bộ, có nghĩa là lượng mưa lớn tập trung trong 3 tháng liên tiếp: tháng VI, VII, VIII. Mùa mưa ở Bắc Bộ bắt đầu từ tháng V, nhưng hạ tuần tháng IV ở nhiều nơi đã có mưa to (Bắc Cạn, Chợ Đồn), cho nên nếu theo quan niệm mùa mưa bắt đầu từ tháng có lượng mưa đạt $\geq 100\text{mm}$ và kéo dài ít nhất 3 tháng liên tục thì có thể nói mùa mưa ở đây đã bắt đầu từ nửa cuối tháng IV (lượng mưa tháng IV đạt trên 90mm). Mùa mưa ở Bắc Cạn kéo dài đến tháng IX, sang đầu tháng X vẫn có mưa to, nhưng tổng lượng mưa tháng X đã giảm hẳn và đạt thấp hơn mức quy định về mùa mưa. Như vậy, mùa mưa ở Bắc Cạn ngắn hơn 1/2 đến 1 tháng so với tình hình chung ở Bắc Bộ. Ngược lại, mùa mưa ít kéo dài hơn (6-7 tháng). Lượng mưa mùa mưa ở các trạm so với lượng mưa năm đạt tỉ lệ như sau:

- Bắc Cạn (tháng IV - IX) : 1294,4mm chiếm 83,8%,
- Chợ Đồn (tháng IV - X) : 1655,6mm chiếm 89,4%,
- Chợ Rã (tháng V - IX) : 1068,5mm chiếm 78,2%,
- Ngân Sơn (tháng V - IX) : 1313,5mm chiếm 77,8%.

Rõ ràng mùa mưa ở tỉnh Bắc Cạn tập trung khá cao (cả lượng và cường độ mưa), mặc dầu lượng mưa năm ở đây không cao.

Quan sát các chuỗi lượng mưa xấp xỉ 40 năm ở tỉnh Bắc Cạn ta thấy lượng mưa ở đây đạt mức thấp so với các vùng khác trên lãnh thổ Việt Nam. Thung lũng Chợ Rã - hồ Ba Bể là vùng có lượng mưa tháng và năm thấp nhất tỉnh Bắc Cạn, nhất là trong các tháng chính đông (tháng XII, I và II). Lượng mưa trong các tháng này chỉ đạt 15-25mm, mặc dầu độ ẩm vẫn có trị số cao (81-83%).

Số ngày mưa năm ở tỉnh Bắc Cạn cũng có sự phân bố không đều (140 - 180 ngày, ở Chợ Rã có số ngày mưa ít nhất). 3 tháng mưa nhiều nhất (tháng VI, VII và VIII) đã chiếm tới 36% số ngày mưa. Số ngày mưa ở đây nhìn chung tỷ lệ thuận với lượng mưa có nghĩa số ngày mưa nhiều thì lượng mưa lớn hơn. Điều này cũng gián tiếp cho thấy ảnh hưởng của các nhiễu động nhiệt đới (bão, ATNĐ, hội tụ,...) gây mưa lớn và rất lớn ở đây không nhiều.

Khả năng mưa lớn theo số liệu quan trắc lượng mưa ngày lớn nhất ở các trạm của tỉnh Bắc Cạn đến 2001 cho thấy mức độ đạt lượng mưa lớn và rất lớn ở tỉnh Bắc Cạn là không cao so với một số nơi khác, đặc biệt thung lũng Chợ Rã - Ba Bể chỉ có 6 ngày mưa trên 100mm và không có ngày mưa nào đạt trên 200mm trong 40 năm quan trắc. Mức độ ít mưa ở đây khá nổi bật trong phạm vi tỉnh Bắc Cạn. Bảng 1 cho thấy lượng mưa tháng thấp nhất trong các tháng ít mưa rất đáng chú ý. Tháng có lượng mưa cao nhất đạt khoảng 40% lượng mưa năm, và năm đạt lượng mưa lớn nhất gấp gần 2 lần năm đạt lượng mưa thấp nhất. Điều đó cho thấy sự biến động của lượng mưa các tháng trong năm và lượng mưa các năm trong chuỗi số liệu quan trắc hiện có là rất đáng kể.

Giữa các vùng khác nhau của tỉnh Bắc Cạn mức độ chênh lệch lượng mưa của các tháng và năm cũng rất đáng kể, nhất là giữa vùng núi đón gió và vùng thung lũng khuất gió, tiêu biểu là thung lũng Chợ Rã - Ba Bể (7 tháng ít mưa chỉ đạt xấp xỉ 300mm và 3 tháng chính đông chỉ đạt 55,6mm trong 19 ngày có mưa (chỉ chiếm 4% lượng mưa năm). Mức độ ít mưa ở thung lũng này rất điển hình, thể hiện khá rõ nét trên bản đồ phân bố lượng mưa các tháng và năm (xem các hình 2 - 14 ở [2]).

Bảng 1. Lượng mưa tháng và năm cực đoan ở Chợ Rã (1962-2001)
(Lượng mưa trung bình năm: 1367,1mm)

Tháng	R _{max} (mm)	Năm xuất hiện	R _{min} (mm)	Năm xuất hiện	Ghi chú
I	63,3	1997	0	1963	
II	114,2	1992	0,8	1969	
III	208,2	1996	1,4	1988	
IV	250,2	1981	8,2	1994	
V	356,1	1975	82,5	1998	
VI	594,5	1966	114,3	1976	
VII	594,1	1986	74,9	1975	
VIII	495,1	1985	80,2	1990	
IX	257,5	1990	56,6	1988	
X	281,7	2000	3,6	1992	
XI	196,8	1963	0,7	1979	
XII	101,6	1977	0,2	1979	
Năm	1837,7	1981	1042,8	1962	

Các kết quả phân tích ở trên cho thấy lượng mưa và số ngày mưa ở thung lũng Chợ Rã - Ba Bể đạt giá trị khá thấp. Điều kiện ít mưa và lượng mưa thấp này khá thuận lợi cho việc tổ chức các hình thức du lịch sinh thái quanh vùng hồ, cũng như đi thuyền trên vùng hồ Ba Bể.

b. Điều kiện nhiệt

Nét cơ bản của nhiệt độ ở đây là nền nhiệt độ mùa đông hạ thấp đáng kể, do ảnh hưởng trực tiếp của không khí lạnh. Nhiệt độ thấp nhất đạt giá trị đáng ghi nhận: trong 2 tháng XII và tháng I nhiệt độ tối thấp đạt giá trị âm (Bắc Cạn: -1,0°C; Ngân Sơn: -2,0°C và Chợ Đồn xấp xỉ 0°C). Nhiệt độ tối thấp trung bình cũng đạt từ 10 đến 12°C. Rõ ràng nhiệt độ mùa đông bị hạ thấp nhiều, trong khi nhiệt độ mùa hè vẫn đạt giá trị không thấp so với các khu vực lân cận: nhiệt độ tối cao tuyệt đối có thể đạt trên 40°C (Chợ Rã: 41,5°C; Bắc Cạn: 40,5°C trong tháng V), ngoài ra các giá trị trên 38°C và 39°C cũng xuất hiện ở các tháng kề cận, nhất là ở thung lũng Chợ Rã - Ba Bể (từ tháng IV đến tháng IX đều xuất hiện nhiệt độ $\geq 38^\circ\text{C}$).

Nhìn chung trên phạm vi tỉnh Bắc Cạn nhiệt độ mùa đông và mùa hè có sự phân hoá khá rõ rệt. Sự chênh lệch nhiệt độ giữa tháng nóng nhất và tháng lạnh nhất đạt tới 13°C. Dao động ngày đêm của nhiệt độ vùng núi thấp này lớn hơn ở vùng đồng bằng. Biên độ ngày trung bình đạt khoảng 8-9°C trong các tháng mùa hè và 6-8°C trong các tháng mùa đông, trong đó tháng I có biên độ ngày nhỏ nhất.

Vùng hồ Ba Bể, nơi có dung lượng nước lớn nằm thấp nhất trong thung lũng Chợ Rã - Ba Bể, có thể là nơi ấm nhất của tỉnh trong các tháng mùa đông (nhiệt độ trung bình tháng I ở Chợ Rã đạt 14,7°C). Nhiệt độ mùa hè ở đây đạt giá trị khá cao nhưng với khả năng "điều hoà nhiệt" của hồ Ba Bể không khí trong các tháng mùa hè

ở vùng hồ sẽ dịu mát hơn. Điều đó cho thấy việc tổ chức du lịch sinh thái ở vùng hồ Ba Bể trong mùa hè - thu nếu không bị hạn chế của yếu tố mưa thì khá thuận lợi.

c. Điều kiện ẩm, mây, nắng và bốc hơi

- Chế độ ẩm: như đã đề cập ở trên, vùng núi thấp Việt Bắc, trong đó có tỉnh Bắc Cạn, quanh năm có độ ẩm cao (80-86%) và khá ẩm ướt trong các tháng chịu ảnh hưởng của gió mùa đông bắc, mặc dầu trong thời kỳ gió mùa đông bắc lượng mưa và số ngày mưa đạt giá trị thấp nhất. Sự hạ thấp nhiệt độ kết hợp với độ ẩm cao tạo cảm giác rét buốt khó chịu. Phải nói trong thời kỳ này điều kiện mưa phùn, gió bắc là một hạn chế không nhỏ đối với sức khỏe cộng đồng và việc tổ chức du lịch sinh thái.

Mặc dầu độ ẩm ở tỉnh Bắc Cạn gần như quanh năm đạt giá trị cao như đã nêu, nhưng trong những đợt gió mùa đông bắc mạnh có nguồn gốc cực đới (tháng I) vẫn quan trắc được các giá trị thấp rất đáng chú ý: độ ẩm thấp nhất có thể giảm xuống giá trị 10-15%.

- Mây: chế độ mây ở từng địa phương thường liên quan chặt chẽ với chế độ mưa - ẩm. Tình hình phân bố mây ở tỉnh Bắc Cạn phần nào khác với các tỉnh khác ở khu vực Đông Bắc:

+ Lượng mây cả năm nhiều (trung bình năm đạt xấp xỉ 8/10 bầu trời, chỉ ở Ngân Sơn lượng mây tổng quan đạt trị số thấp hơn chút ít);

+ Các tháng cuối đông - đầu xuân (tháng II và tháng III) là các tháng có nhiều mây nhất (đạt 8,6/10-9,0/10). Thông thường tháng IX và tháng X là 2 tháng ít mây nhất (6,2/10-7,5/10). Nhìn chung sự phân hoá lượng mây tổng quan không lớn, giữa tháng nhiều mây nhất và tháng ít mây nhất chỉ chênh lệch nhau xấp xỉ 2,0/10.

- Nắng: nắng và mây luôn quan hệ nghịch đảo và chặt chẽ với nhau. Ở tỉnh Bắc Cạn chỉ tồn tại 2 chuỗi số liệu số giờ nắng (Bắc Cạn, Chợ Rã). Số giờ nắng trung bình năm ở Trạm Bắc Cạn đạt trên 1500 giờ và ở Chợ Rã đạt thấp hơn 1400 giờ. Các tháng có số giờ nắng trung bình thấp nhất gần trùng với các tháng có nhiều mây nhất và ngược lại. Ở đây tháng II là tháng ít nắng nhất (Bắc Cạn: 54,0 giờ và Chợ Rã: 52,1 giờ), thời kỳ cuối hè và đầu thu có nhiều nắng nhất (tháng VIII ở Chợ Rã: 170,2 giờ; tháng IX ở Bắc Cạn: 180,6 giờ). Số giờ nắng năm cũng dao động khá lớn từ năm này qua năm khác: có năm đạt trên 1700 giờ (1965, 1987), nhưng cũng có năm chỉ đạt dưới 1300 giờ (1994, 1970).

Bằng quan hệ giữa nắng và bức xạ người ta có thể xác định được lượng bức xạ cho từng tháng và năm. Số giờ nắng ở tỉnh Bắc Cạn không cao, cho nên lượng bức xạ cũng không lớn. Điều đó có nghĩa: hiệu ứng nắng và bức xạ làm tăng sự bốc thoát hơi nước của cây cỏ là không lớn.

- Bốc hơi: lượng bốc hơi phụ thuộc vào nhiều yếu tố khí tượng như độ ẩm, nhiệt độ, tốc độ gió,... trong đó quan trọng nhất là độ ẩm không khí. Theo số liệu thống kê tốc độ gió trung bình quanh năm ở thung lũng Chợ Rã - Ba Bể đạt giá trị rất thấp (tốc độ gió trung bình trong các tháng hè - thu chỉ đạt giá trị 0,9-1,0m/s). Điều kiện thời tiết khí hậu đó chi phối độ bốc hơi ở tỉnh Bắc Cạn: lượng bốc hơi chỉ đạt xấp xỉ 1/2 lượng mưa. Các tháng giữa đông (tháng XII, I, II) có lượng bốc hơi thấp nhất, trong khi lượng mưa lớn nhất lại rơi vào 3 tháng giữa hè (tháng VI, VII, VIII). Điều này phản ánh đúng tình trạng mưa phùn ẩm ướt kéo dài do ảnh hưởng của fron tĩnh phía đông dãy Hoàng Liên Sơn.

d. Chế độ gió

Cơ chế hoàn lưu ở khu vực núi thấp Việt Bắc đã được đề cập tương đối cụ thể ở [5] và [4]. Nhìn chung khu vực Việt Bắc và tỉnh Bắc Cạn đều chịu ảnh hưởng của hai

mùa gió trên lãnh thổ Việt Nam: gió mùa đông (tháng XI đến tháng IV năm sau) và gió mùa hè (tháng V đến tháng X). Với địa hình mặt thoáng hướng về phía đồng bằng Bắc Bộ (phía đông nam) và một số nơi có thung lũng sông hướng về phía đông và đông bắc, cho nên trong cả 2 mùa gió ở khu vực này các gió hướng đông (SE, E, NE) là thịnh hành.

Có thể xét 3 đặc trưng gió ở thung lũng Chợ Rã - Ba Bể như sau:

- Tần suất lặng gió: tần suất lặng gió cũng khá lớn (21-42%). Tháng có tần suất lặng gió cao nhất là tháng XI, XII (42%) và tháng thấp nhất là tháng II (21%). Trong các tháng hè thu tần suất lặng gió cũng có trị số cao (32-40%).

- Hướng gió thịnh hành: các gió hướng đông, đông bắc và đông nam chiếm ưu thế, nhất là gió hướng đông trong các tháng của mùa đông xuân (tháng XII đến tháng IV, đạt trên 30%). Hướng gió đông bắc và đông nam chiếm tỉ phần từ 10 đến 20%, phân phối khá đều trong các tháng.

- Tốc độ gió: tốc độ gió trung bình các tháng và năm đạt giá trị rất thấp (xấp xỉ 1-2 m/s). Tốc độ gió mạnh nhất quan trắc được ở Chợ Rã là 24m/s (tháng IV). Tốc độ gió mạnh chỉ xuất hiện trong các cơn dông, ảnh hưởng của gió bão ở vùng này hầu như không có (xem [3]). Tốc độ gió mạnh trong các cơn dông đã góp phần đáng kể nâng tốc độ gió trung bình lên, mặc dầu vậy mức độ tăng tốc độ qua hiệu ứng gió dông không cao.

Một khía cạnh đáng chú ý ở tỉnh Bắc Cạn là không có gió tây khô nóng, vì không đạt chỉ tiêu phức hợp gió - nhiệt - ẩm đối với gió tây khô nóng: hướng gió có thành phần hướng tây, nhiệt độ tối cao $T_{\max} \geq 35^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tối thấp $U_{\min} \leq 55\%$.

d. Một số hiện tượng thời tiết đáng chú ý khác

- Đông: tỉnh Bắc Cạn có tương đối nhiều đông. Cũng như mùa mưa, mùa đông ở đây đến sớm. Tháng IV có xấp xỉ 6 ngày đông, nhiều hơn số ngày có đông tháng III trên 3 ngày. Số ngày đông trung bình tăng nhanh sau tháng IV và đạt cao nhất trong 3 tháng giữa hè (tháng VI, VII và VIII), trong đó tháng VII là tháng có số ngày đông cao nhất (Bắc Cạn: 11 ngày, Ngân Sơn: 12 ngày). Ở Chợ Đồn và Chợ Rã số ngày đông trung bình đạt thấp nhất tỉnh, nhưng cũng có đến 46 ngày/năm. Thời kỳ ít đông nhất rơi vào giữa mùa đông (tháng XII và I), trung bình 10 năm cũng quan trắc được 1-2 ngày đông.

- Sương mù: khả năng hình thành sương mù trên vùng này tương đối lớn, nhất là ở những khu vực thung lũng, địa hình che khuất. Số ngày có sương mù trung bình năm ở thung lũng Chợ Rã đạt tới 74 ngày và ở Bắc Cạn là 73 ngày. Phải nói đây là các con số đáng ghi nhận khi đánh giá hiện tượng sương mù ở thung lũng khuất gió so với vùng núi cao thoáng gió (Chợ Đồn: 43 ngày/năm; Ngân Sơn: 16 ngày/năm). Thời kỳ nhiều sương mù thường gặp là các tháng cuối thu đầu đông ở các vùng thung lũng (ở Chợ Rã từ tháng X đến tháng XII đạt 11-13 ngày).

- Mưa phùn: ở những khu vực thung lũng khuất gió, mưa phùn ít hơn hẳn so với những khu vực cao thoáng gió: số ngày mưa phùn trung bình năm ở Chợ Rã chỉ đạt 9 ngày, trong khi ở Chợ Đồn: 33 ngày và Ngân Sơn: 36 ngày. Ở Chợ Rã số ngày mưa phùn trung bình tháng cao nhất rơi vào tháng III, nhưng cũng chỉ đạt 2,6 ngày; 3 tháng có nhiều mưa phùn nhất trong năm (tháng I, II, III) cũng chỉ có 6,7 ngày.

3. Nhận xét chung

Qua việc phân tích, đánh giá điều kiện khí hậu tỉnh Bắc Cạn nói chung và thung lũng Chợ Rã - Ba Bể nói riêng có thể rút ra một vài nhận xét sau đây:

1- Nhiệt độ trung bình năm ở tỉnh Bắc Cạn đạt xấp xỉ 22°C ở các vùng thung lũng khuất gió và 20°C ở các vùng núi cao thoáng gió. Nhiệt độ thấp hơn 15°C (nhiệt độ gây cảm giác lạnh đối với người bình thường) thường xảy ra trong các tháng mùa đông, nhất là các tháng giữa đông. Nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối đạt giá trị khá thấp và xuất hiện trong nhiều tháng. Nhiệt độ cao nhất tuyệt đối đạt giá trị không nhỏ so với các vùng khác (41,5°C). Nhiệt độ > 35°C (nhiệt độ gây cảm giác nóng khó chịu đối với người bình thường) cũng xuất hiện trong nhiều tháng, đặc biệt ở các thung lũng khuất gió (Chợ Rã, Bắc Cạn). Cảm giác nóng bức, khó chịu trong những đợt có nhiệt độ cao ở Bắc Cạn cũng khá gay gắt, vì độ ẩm không khí cao và gió nhẹ (hoặc lặng gió). Việc tổ chức các bãi tắm và bơi thuyền trên vùng hồ Ba Bể có lẽ sẽ thu hút được nhiều du khách trong mùa nóng ở tỉnh Bắc Cạn.

2- Mặc dầu lượng mưa năm ở tỉnh Bắc Cạn đạt trị số không cao (1400-1850mm), có sự chênh lệch lượng mưa giữa thung lũng khuất gió và vùng cao thoáng gió (có thể đạt trên 400mm), nhưng độ ẩm đạt giá trị cao quanh năm ($\geq 80\%$) do ảnh hưởng của frông tĩnh phía đông dãy Hoàng Liên Sơn làm cho khu vực tỉnh Bắc Cạn trở thành vùng khí hậu gió mùa nhiệt đới ẩm rất đặc trưng.

3- Đông tố có khả năng gây ra gió mạnh (gió xoáy) và mưa to, sấm sét,... Số ngày có đông ở đây khá lớn, đã ảnh hưởng không nhỏ đến các hoạt động kinh tế - xã hội của địa phương. Công tác phòng chống đông sét ở đây phải được đặc biệt quan tâm, nhất là trong điều kiện tỉnh nhà có thêm nhiều máy móc, thiết bị điện và điện tử hiện đại.

4- Bên cạnh hiện tượng độ ẩm cao quanh năm tỉnh Bắc Cạn còn có hiện tượng sương mù và mưa phùn khá tiêu biểu. Số ngày có sương mù đạt khá cao, cao nhất là ở vùng thung lũng khuất gió (Chợ Rã: 74 ngày/năm, Bắc Cạn: 73 ngày/năm). Đây là con số khá lớn so với nhiều vùng khác trên lãnh thổ Việt Nam. Mưa phùn ở Bắc Cạn cũng rất điển hình, số ngày mưa phùn đạt rất cao (33-36 ngày/năm ở vùng cao thoáng gió; ở vùng thung lũng thấp khuất gió cũng có tới 9-15 ngày/năm).

5- Những đặc điểm khí hậu đáng chú ý như đã đề cập cho thấy vùng hồ Ba Bể có những thuận cơ bản trong chế độ nhiệt ẩm đối với các hoạt động du lịch sinh thái. Điều kiện tự nhiên (kể cả điều kiện khí hậu) để quy hoạch vùng hồ này thành khu du lịch sinh thái là rất tiềm tàng.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Duy Chinh. Dao động và biến đổi khí hậu ở Việt Nam.- Viện KTTV, 1995 (báo cáo kết quả nghiên cứu).
2. Nguyễn Duy Chinh. Đánh giá đặc điểm khí hậu tỉnh Bắc Cạn. Hà Nội - 2003 (báo cáo kết quả nghiên cứu).
3. Trần Việt Liên. Phân vùng tốc độ gió mạnh, gió bão ở Việt Nam.- Tổng cục KTTV, 1990 (báo cáo kết quả nghiên cứu)
4. Nguyễn Hữu Tài. Phân vùng khí hậu lãnh thổ Việt Nam.- Viện KTTV, 1991 (bản đánh máy chuẩn bị xuất bản)
5. Phạm Ngọc Toàn, Phan Tất Đắc. *Khí hậu Việt Nam*.- NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, 1978.
6. Nguyễn Anh Tuấn. Tình hình lũ quét trên địa bàn tỉnh Bắc Cạn.- *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, 9(2003), trang 44 - 47.

NỘI SUY TỐI ƯU TRƯỜNG NHIỆT ĐỘ VÀ ĐỘ MUỐI TẦNG MẶT VÙNG THÊM LỤC ĐỊA BIỂN VIỆT NAM

TS. Nguyễn Tài Hợp

Trung tâm Khí tượng Thủy văn biển

Bài báo đề cập tới vấn đề phân tích khách quan (phân tích 2 chiều) trường nhiệt độ và độ muối (gọi tắt trường nhiệt muối) tầng mặt vùng thêm lục địa biển Việt Nam. Từ nguồn số liệu đo đạc trên tàu nghiên cứu khoa học trong hợp tác Việt-Nga vào thời kỳ mùa đông và mùa hè, thử nghiệm phân tích theo phương pháp nội suy tối ưu (NSTU). Kết quả thực nghiệm số trị cho thấy khả năng dùng phương pháp NSTU trong việc quy về các điểm nút cho mạng lưới tính toán số trị đối với trường nhiệt độ và độ muối tầng mặt vùng thêm lục địa biển Việt Nam.

1. Đặt vấn đề

Ngày nay, do xu hướng tính toán và dự báo số trị thủy động trong hải dương học ngày càng phát triển, nên thông tin khí tượng thủy văn tại các điểm nút tính trên mạng lưới chính tắc, cả về chất lượng và số lượng, rất được quan tâm. Để đáp ứng những nhu cầu như vậy cần giải quyết những vấn đề phân tích khách quan, trong đó phải tính đến nội dung tính toán trị số của các yếu tố tại các điểm nút trên mạng lưới do yêu cầu của các bài toán đặt ra. Trên thế giới, vấn đề phân tích khách quan các dữ liệu khí tượng thủy văn phục vụ các mục tiêu tính toán và dự báo số trị đã phát triển mạnh từ những năm 60-70 của thế kỷ 20 [3], [4]. Phương pháp phân tích nhiều chiều và đa yếu tố được soạn thảo trên cơ sở các công cụ toán học hiện đại, hệ thống máy tính mạnh và các ngân hàng số liệu về biển đã được áp dụng trong thực tiễn [5], [7].

Ở nước ta, đã có công trình đăng tải những kết quả nghiên cứu phân tích 3 chiều trường nhiệt muối biển Đông [2]. Đây là tiến bộ mới trong bước phân tích và xử lý số liệu nhằm hướng tới việc tính toán và nghiên cứu dự báo số trị các yếu tố thủy văn biển. Khó khăn của việc phân tích 3 chiều trường các yếu tố thủy văn biển trước hết là thiếu những cơ sở và ngân hàng dữ liệu đo đạc đáp ứng các yêu cầu của việc phân tích này. Hiện nay, việc thu thập và thiết lập cơ sở dữ liệu các yếu tố mặt có đủ điều kiện thực hiện. Chính vì lẽ đó, vấn đề phân tích khách quan trường các yếu tố mặt biển (phân tích 2 chiều) nói chung, trường nhiệt muối nói riêng, ngoài vai trò và ý nghĩa khoa học ra, vẫn mang một ý nghĩa thực tiễn nhất định, nhất là đối với điều kiện số liệu biển của nước ta hiện nay. Từ nguồn dữ liệu đo đạc thực tế, cho phép nghiên cứu và thiết lập hàm tương quan không gian của trường nhiệt độ và độ muối nước biển tầng mặt. Với sự hỗ trợ của đề tài nghiên cứu cơ bản, kết quả thử nghiệm trên nguồn số liệu đo đạc trong hợp tác Việt-Nga đã được trình bày trong [1]. Kết quả nhận được là cơ sở cho thử nghiệm phân tích theo phương pháp NSTU trường nhiệt độ và độ muối tầng mặt trên vùng thêm lục địa biển Việt Nam và sẽ được trình bày cụ thể sau đây.

2. Cơ sở phương pháp

Cơ sở phương pháp NSTU đối với trường các yếu tố khí tượng được trình bày chi tiết trong [4], còn đối với các yếu tố hải văn được trình bày chi tiết trong [3].

Trong bài báo này chỉ giới thiệu những nét chủ yếu của phương pháp. Giả sử chúng ta biết các trị số của một yếu tố thuỷ văn f nào đó tại n điểm r_1, r_2, \dots, r_n :

$$f_i = f(r_i) \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

Giả sử ta cần tìm giá trị của yếu tố đó tại một điểm r_0 nào đó, với

$$f_0 = f(r_0) \quad (2)$$

Ta có thể tìm được độ lệch f'_0 của yếu tố đó so với chuẩn của nó tại điểm r_0 bằng một tổ hợp tuyến tính đối với độ lệch các yếu tố đó tại các điểm (r_i):

$$f'_0 = \sum_{i=1}^n P_i f'_i \quad (3)$$

trong đó, P_i là hệ số được xác định bằng cách cực tiểu hoá trung bình bình phương sai số giữa tính toán và thực đo. Để bớt phần phức tạp trong tính toán, ban đầu giả thiết đại lượng được xem xét đồng nhất, đẳng hướng và qua một số phép biến đổi cho trường hợp không tính đến sai số đo đạc thực tế, P_i được xác định theo công thức:

$$\sum_{j=1}^n \mu_{ij} P_j = \mu_{0i} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (4)$$

trong đó: $\mu_{ij} \cdot \mu_{0i}$ - các trị số của hàm tự tương quan chuẩn hoá.

Sai số của phép NSTU được xác định như sau :

$$\varepsilon = 1 - \sum_{i=1}^n \mu_{0i} P_i \quad (5)$$

3. Cơ sở số liệu

Để thử nghiệm phương pháp NSTU, đã sử dụng nguồn số liệu quan trắc các yếu tố khí tượng hải văn trong chương trình hợp tác Việt - Nga. Đó là các số liệu quan trắc nhiệt độ, độ muối tầng mặt nhận được từ chuyến khảo sát của tàu Gordenko thực hiện vào mùa đông năm 1989 và mùa hè năm 1995 tại vùng biển ven thềm lục địa Việt Nam từ Móng Cái đến mũi Cà Mau. Những thông tin cụ thể hơn được trình bày trong [1].

4. Tính toán và phân tích kết quả

Việc tính toán trường nhiệt độ và độ muối đưa về nút lưới bằng phương pháp NSTU đã thực hiện theo hai phương án sau :

- Phương án thứ nhất: thực hiện NSTU có áp dụng những kết quả tính toán của các tác giả nước ngoài về các tham số trong hàm tương quan chuẩn hoá [3].
- Phương án thứ hai: thực hiện NSTU trên cơ sở xác định các tham số của hàm tương quan không gian chuẩn hóa từ các số liệu khảo sát trên tàu nghiên cứu khoa học [1].

a. Đối với trường nhiệt độ nước biển tầng mặt

Ở đây, nhiệt độ trung bình T_b là nhiệt độ tính toán cho toàn vùng nghiên cứu dựa vào số liệu quan trắc. Bán kính nội suy R_0 chỉ hạn chế tới giá trị 150km. Hình 1 dẫn ra kết quả NSTU (phương án thứ hai) trường nhiệt độ lớp nước tầng mặt vùng

thêm lục địa biển Việt Nam vào thời kỳ mùa đông năm 1989. Về mùa này, miền nước lạnh chiếm phần lớn bắc vịnh Bắc Bộ với các đường đẳng nhiệt độ có hướng gần với hướng vĩ tuyến.

Càng về phía nam đến vùng biển ven bờ Nam Trung Bộ, các đường đẳng nhiệt độ có hướng gần dọc bờ, về cơ bản, phù hợp với phân bố trường nhiệt độ đặc từ thực tế [6]. Sai số của phương pháp nội suy tối ưu trường nhiệt độ nước tầng mặt về mùa đông được mô tả trên hình 2. Kết quả cho thấy, sai số của phép NSTU xấp xỉ $0,2^{\circ}\text{C}$ trên toàn vùng.

Việc nội suy theo phương án này được thực hiện cho nhiệt độ mùa hè. Hình 3 dẫn ra kết quả nội suy trường nhiệt độ lớp nước tầng mặt vùng thêm lục địa biển Việt Nam vào thời kỳ mùa hè năm 1995. Về mùa này, miền nước nóng trên 29°C chiếm phần lớn nam vịnh Bắc Bộ, còn phía bắc có phần thấp hơn. Đối với vùng biển Nam Trung Bộ, tồn tại một vùng nước có nhiệt độ thấp với trung tâm nằm tại khu vực biển ven bờ Phú Yên và nhiệt độ bề mặt xuống tới dưới 26°C (do cơ chế nước trời khu vực) là nét tự nhiên đặc thù của vùng biển nước ta. Như vậy, kết quả tính toán nội suy về cơ bản, phù hợp với phân bố trường nhiệt độ bề mặt đo đặc từ thực tế.

Sai số của phương pháp NSTU trường nhiệt độ mùa hè được mô tả trên hình 4. Kết quả cho thấy, sai số của phép NSTU lớn hơn so với trường hợp trong mùa đông và đạt khoảng $0,5-0,6^{\circ}\text{C}$ trên toàn vùng. Điều này liên quan tới tính suy giảm hàm tương quan chuẩn hoá trong thời gian mùa hè của nhiệt độ nước tầng mặt.

b. Đối với trường độ muối nước biển tầng mặt

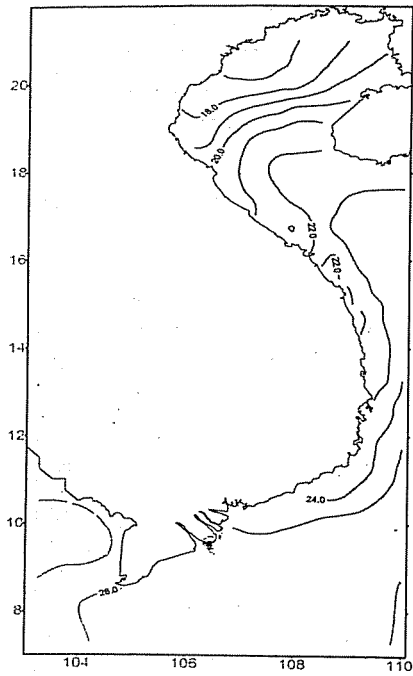
Ở đây, độ muối trung bình S_{th} được tính toán cho toàn vùng nghiên cứu dựa vào số liệu quan trắc. Bán kính nội suy R_n hạn chế tới giá trị 150km. Hình 5 đưa ra kết quả nội suy (theo phương án hai) trường độ muối lớp nước tầng mặt vùng thêm lục địa biển Việt Nam vào thời kỳ mùa đông năm 1989. Tại phần biển phía bắc vịnh Bắc Bộ đến gần bờ Thanh Hoá, Nghệ An và vùng biển ven bờ Rạch Giá (thuộc vịnh Thái Lan) độ muối thấp hơn 33‰ ; các đường đẳng độ muối có hướng gần với hướng vĩ tuyến. Các vùng còn lại, độ muối trên 33‰ . Tại vùng biển gần bờ miền Trung, các đường đẳng độ muối có hướng gần với hướng kinh tuyến. Phân bố nhận được như vậy, về cơ bản, phù hợp với phân bố độ muối đo đặc từ thực tế.

Sai số của phương pháp NSTU trường độ muối tầng mặt biển vào mùa đông được mô tả trên hình 6. Kết quả nhận được cho thấy, sai số phương pháp NSTU xấp xỉ $0,4\text{‰}$ và nhỏ hơn tại vùng gần bờ, $0,6-0,7\text{‰}$ ở vùng biển ngoài khơi.

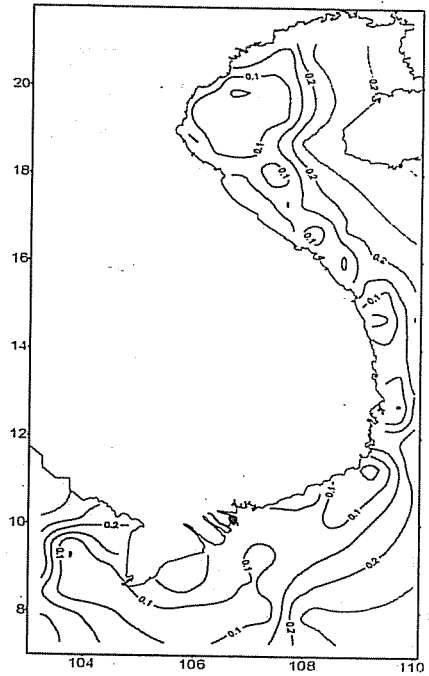
Việc nội suy theo phương án này cũng được tiến hành cho độ muối lớp nước tầng mặt trong thời kỳ mùa hè. Hình 7 trình bày kết quả nội suy trường độ muối tầng mặt vùng thêm lục địa biển Việt Nam vào mùa hè năm 1995. Kết quả nhận được cho thấy, về mùa hè, tồn tại hai vùng có độ muối thấp: vùng biển ven bờ cửa sông Hồng - sông Thái Bình và cửa sông Cửu Long do tác động mạnh mẽ của hai hệ thống sông này.

Sai số của phương pháp NSTU trường độ muối vào mùa hè được biểu diễn trên hình 8. Kết quả cũng cho thấy, sai số của phương pháp NSTU xấp xỉ $0,4-0,5\text{‰}$ ở vùng gần bờ và lớn hơn ở ngoài khơi và phần phía Nam.

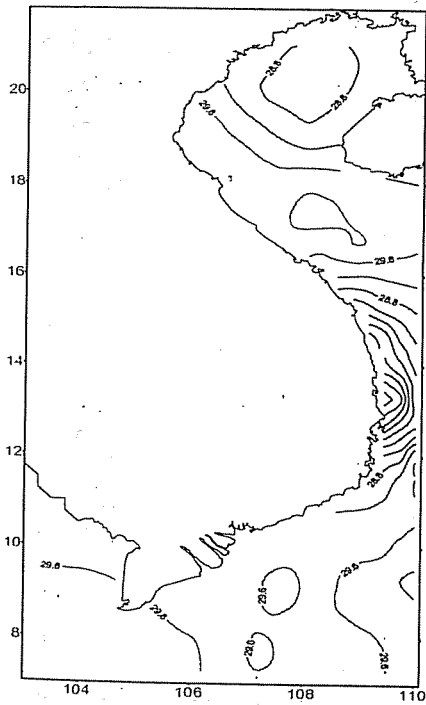
Số sánh tính toán nhiệt độ nước tầng mặt theo phương án hai với phương án một tại vùng thêm lục địa biển Việt Nam cho thấy, kết quả tính cho mùa đông của phương án hai phù hợp với thực tế hơn phương án một, còn mùa hè xấp xỉ nhau.



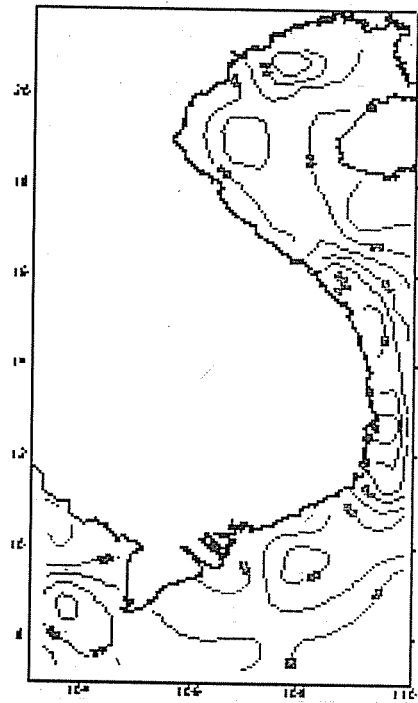
Hình 1. Trường nhiệt độ nước biển tầng mặt trong mùa đông 1989 tính theo phương pháp nội suy tối ưu



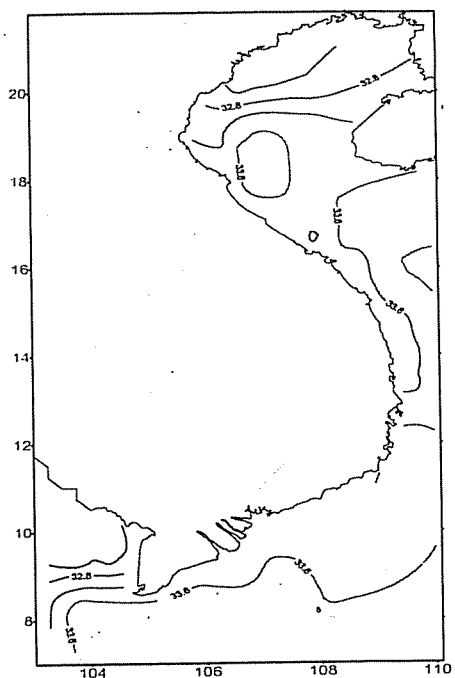
Hình 2. Phân bố sai số phương pháp nội suy tối ưu của nhiệt độ nước biển tầng mặt trong mùa đông 1989



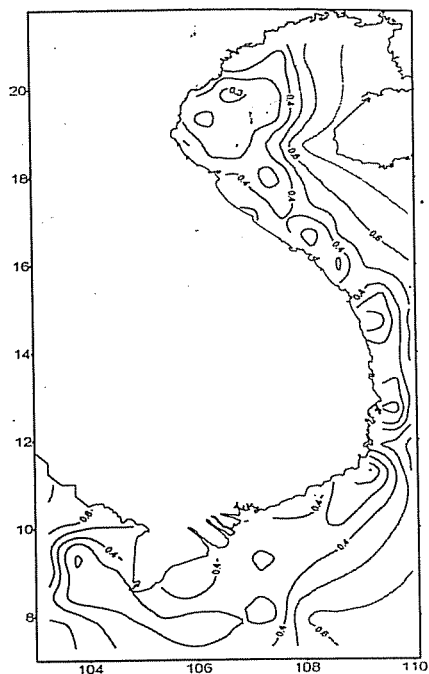
Hình 3. Trường nhiệt độ nước biển tầng mặt trong mùa hè năm 1995 tính theo phương pháp nội suy tối ưu



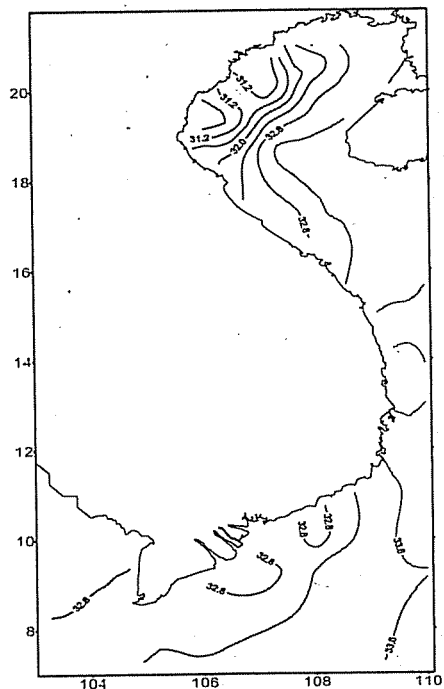
Hình 4. Phân bố sai số phương pháp nội suy tối ưu của nhiệt độ nước biển tầng mặt trong mùa hè 1995



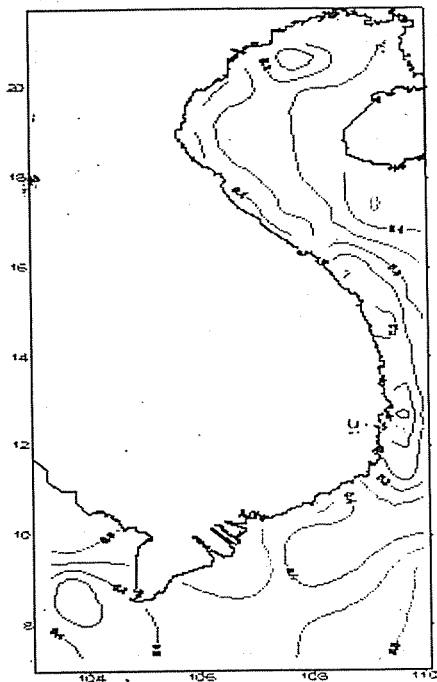
Hình 5. Trường độ muối nước biển tầng mặt trong mùa đông 1989 tính theo phương pháp nội suy tối ưu



Hình 6. Phân bố sai số phương pháp nội suy tối ưu của độ muối nước biển tầng mặt trong mùa đông 1989



Hình 7. Trường độ muối nước biển tầng mặt trong mùa hè 1995 tính theo phương pháp nội suy tối ưu



Hình 8. Phân bố sai số phương pháp nội suy của độ muối nước biển tầng mặt trong mùa hè 1995

5. Kết luận

Kết quả thực nghiệm số trị cho thấy khả năng dùng phương pháp NSTU trong việc quy về các điểm nút cho mạng lưới tính toán số trị đối với trường nhiệt độ và độ muối tầng mặt vùng thềm lục địa biển Việt Nam. Để tăng độ chính xác cần tính đến tính bất đồng nhất, bất đẳng hướng, sai số đo đạc và sự thích ứng với trường dòng chảy.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Tài Hợi. Nghiên cứu cấu trúc thống kê trường nhiệt - muối lớp đồng nhất vùng thềm lục địa biển Việt Nam.- *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, số 3(507)/2003, tr. 40-44.
2. Đinh Văn Ưu. Áp dụng phương pháp biến thể đảo phân tích các đặc điểm nhiệt - muối biển Đông. Khí tượng - Thủy văn vùng biển Việt Nam. Trung tâm Khí tượng Thủy văn biển, Tổng cục Khí tượng Thủy văn. NXB Thống kê, Hà Nội - 2000, tr. 157-167.
3. Belaev V.I. *Xử lý và phân tích lý thuyết các quan trắc hải văn*.- Kiev, 1973. 295 tr. (tiếng Nga).
4. Gandin L.A. *Phân tích khách quan các trường khí tượng*.- NXB KTTV, Leningrat, 1963, 285 tr. (tiếng Nga).
5. Hideo Tada. Development of an Operational Objective Analysis Using Model Layer 3-Dimensional Multi-Variate Optimum Interpolation Method at Japan Meteorological Agency.- *WMO, 2-nd International Symposium on Assimilation of Observations in Meteorology and Oceanography*, N° 651, Vol.1 Tokyo, Japan, 1995, pp. 117-122.
6. Laxtovetxki E.I. Những kết quả bước đầu của sự hợp tác Nga - Việt trong lĩnh vực hải dương học. *Hội thảo Việt - Xô lần thứ nhất về khí tượng thủy văn biển*. Hải Phòng, 8-XII-1989, tr. 6-12. (Tiếng Nga).
7. E. Tziperman. Ocean Data Analysis Using a General Circulation Model. Part II: A North Atlantic Model. *J. Phys. Oceanogr.* Vol. 22, No. 14, 1992, pp. 1458-1485.

MÔI TRƯỜNG SINH THÁI VÙNG CÁT VEN BIỂN QUẢNG BÌNH

TS. Nguyễn Văn Bách, KS. Đào Trọng Hiến
Phân viện Hải dương học tại Hà Nội

Vùng cát ven biển Quảng Bình nằm về phía đông nam thị xã Đồng Hới theo hướng tây bắc - đông nam với chiều dài trên 45km, chiều rộng 4-6km. Đây là vùng cát điển hình cho toàn dải cát ven biển miền Trung với tầng cát phủ dày trên dưới 20m; chủ yếu cấu thành từ cát thạch anh một loại cát nghèo chất dinh dưỡng và chứa rất ít chất mùn. Địa hình cồn, đồi gò chiếm 9/10 diện tích, vùng còn lại là địa hình tương đối bằng (trảng cát) chiếm 1/10 diện tích vùng. Khí hậu vùng cát khô nóng, nhiệt độ trung bình cao hơn so với nền chung. Lượng mưa lớn, song lượng bốc hơi cũng rất lớn và độ thoát nước mạnh theo tầng phủ, kết quả là độ ẩm ở lớp trên mặt rất thấp, trong khi đó nguồn nước ngầm khá cao. Gió ở vùng này có tần suất và tốc độ cao, số giờ nắng cũng rất nhiều, có thể thấy yếu tố nắng và gió ở đây đều dư thừa và trội hơn nền chung. Những yếu tố này được xem là có tiềm năng lớn phục vụ việc cải tạo môi trường sinh thái của vùng thông qua công tác gây trồng thảm thực vật trên cơ sở các công nghệ hiện đại chuyển hoá năng lượng bức xạ và gió thành năng lượng có ích phục vụ sản xuất và dân sinh.

1. Giới thiệu

Nhiều nước trên thế giới trong chiến lược phát triển kinh tế xã hội của mình đã quan tâm đến khai hoang, phục hoá, mở rộng diện tích canh tác và khu dân cư trên các vùng hoang mạc khô cằn trong điều kiện môi trường tự nhiên khắc nghiệt, đặc biệt là trên vùng hoang mạc toàn cát. Sự hình thành khu canh tác và dân cư trên vùng cát hoang mạc ngoài việc đem lại hiệu quả về kinh tế xã hội, còn giúp ngăn chặn sự xâm lấn của cát ra các vùng lân cận. Thực tế cho thấy cát phủ với độ dày từ vài centimet trở lên đã có thể tiêu diệt thảm cỏ và các loài cây nhỏ, cát bay cùng gió thường tàn phá các cây lớn. Lớp cát làm nóng nền đất và làm kiệt nước bề mặt. Cát bỏ rời với tính linh động cao thường tạo nên địa hình gò đụn. Chính địa hình này góp phần thúc đẩy quá trình trượt lở dưới tác động của gió và nước. Kết quả là tính ổn định của khu vực rất thấp và gây nên hậu quả xấu cho sự phát triển của thảm thực vật cũng như cho hoạt động của con người.

Để hình thành diện tích canh tác và dân cư trên vùng hoang mạc toàn cát, trước hết phải tạo điều kiện tự nhiên ở đó theo từng khu vực điếm bằng các giải pháp khác nhau, trong đó có giải pháp nuôi trồng và phát triển thảm thực vật. Sự có mặt của thảm thực vật sẽ giữ độ ẩm của lớp mặt và giảm độ nóng, ngăn chặn được sự di chuyển của cát và làm ổn định địa hình khu vực, theo thời gian sẽ làm tăng độ mùn của đất. Sự tồn tại và phát triển của thảm thực vật sẽ góp phần từng bước làm phong phú hệ động thực vật. Kết quả là môi trường sinh thái sẽ được cải thiện. Công tác trên đòi hỏi nhiều sức người và kinh phí, song nếu khai thác được những nguồn lợi tại chỗ, chắc chắn sẽ đạt được hiệu quả và giảm đáng kể chi phí.

2. Đặc điểm vùng cát

Vùng cát được quan tâm nằm ở phía đông nam thị xã Đồng Hới thuộc địa bàn các xã ven biển của hai huyện Quảng Ninh và Lệ Thủy, trải dài 45km với chiều rộng thay đổi từ 4 đến 6km, nơi rộng nhất gần 7km ở xã Võ Ninh huyện Quảng Ninh. Vùng cát này chiếm tới 69% diện tích cát và cồn cát Quảng Bình, là vùng cát điển hình cho toàn bộ vùng cát ven biển miền Trung Việt Nam.

Nhìn tổng thể, địa hình vùng cát Quảng Ninh - Lệ Thủy không bằng phẳng, bao gồm nhiều dãy cồn cát khác nhau, đan xen thể hiện rõ một số đặc tính sau:

a) Hướng từ biển vào lục địa,

b) Các dạng địa hình (đồi gò và thung lũng giữa đồi gò) thường tạo thành dải kéo dài song song với bờ biển.

Từ biển vào lục địa, địa hình vùng cát thể hiện trật tự sau:

Kê bãi nước biển là bãi cát thấp (0-1m) khá phẳng, hơi nghiêng ra phía biển. Bãi cát này có chiều rộng từ 30-100m, chạy dọc theo bờ biển, nhiều nơi bị chia cắt bởi hệ thống dòng chảy có hướng vuông góc với đường bờ. Các dòng chảy này bắt nguồn từ vùng cát khoét sâu 10-30cm, có nơi dòng này bị mất trong bãi cát. Giáp với bãi cát ven biển là một dãy các cồn cát có độ cao từ 5-8m nối đuôi nhau kéo dài dọc theo đường biển tạo thành dạng một con đê biển. Tiếp nối dãy cồn cát trên là một miền khá bằng phẳng với chiều rộng thay đổi từ 100-200m, ở phía bắc xã Hải Ninh đến 800-900m (xã Võ Ninh và xã Thanh Thủy); kéo dài liên tục từ tây bắc xuống đông nam. Ở vùng này có các dòng chảy ổn định và tạm thời hướng ra biển. Ở phần đông nam của vùng này còn có một số đụn cát nhỏ có độ cao từ 1m đến vài mét. Tiếp theo về phía lục địa là tập hợp các dãy cồn cát với độ cao từ 10m đến hơn 30m, lác đác có đỉnh đạt gần 40m.

Trong tập hợp các dãy cồn cát này tồn tại hai loại dãy cồn cát chính được xác định theo hướng kéo dài. Loại thứ nhất chiếm chủ yếu trong tập hợp (3-5 dãy) chạy theo hướng dọc bờ biển (hướng tây bắc - đông nam). Loại thứ hai chiếm tỷ lệ ít hơn (1-2 dãy) chạy theo hướng đông bắc-tây nam và chỉ tồn tại ở phần giữa và đầu đông nam của dải. Địa hình vùng cát biến động theo thời gian khá rõ ở phần cánh tây nam.

Lớp thổ nhưỡng trong vùng cát rất nghèo và mỏng thuộc loại đất xấu. Có thể chia đất ở đây thành đất trên các cồn cát, đất trên miền bằng và máng trũng giữa các cồn cát. Trên cồn cát, lớp thổ nhưỡng chỉ có mặt ở các cồn cát thấp ven biển và một số ít các cồn cát ổn định, với độ dày vài centimet và phân bố dạng loang lổ; ở nơi mà các cồn cát động - không ổn định chiếm đa số thì không tồn tại lớp thổ nhưỡng.

Khu vực khá bằng phẳng (phía bắc xã Hải Ninh) - trắng cát và máng trũng giữa các cồn cát, tồn tại lớp thổ nhưỡng với độ dày không ổn định từ vài centimet đến 10cm. Theo một số kết quả khảo cứu trước đây, thổ nhưỡng ở đây có phản ứng chủ yếu trung tính, không có cấu trúc, độ phì rất thấp và hàm lượng mùn nhỏ (<1%). Có thể nói lớp thổ nhưỡng rất mỏng với diện tích rất hẹp, tỉ lệ nhỏ diện tích nhỏ hơn rất nhiều so với cát.

Nền địa hình của vùng nghiên cứu được cấu thành chủ yếu từ cát các loại theo màu sắc, kích thước trung bình của hạt v.v.

Theo màu sắc có 3 loại cát chính : cát màu trắng (trắng xám, trắng sáng), cát màu vàng (vàng nghệ, vàng nhạt) và cát màu nâu (nâu vàng, nâu đen). Trong số chúng gặp nhiều nhất là cát trắng và cát vàng.

Cát trắng gặp ở hầu hết các trũng và lộ thiên hoặc sâu dưới mặt trũng 1-2m; ngoài ra còn gặp cả ở trên dãy cồn cát nằm sát bãi biển và trên bãi biển.

Cát vàng phân bố trên tất cả các cồn cát trừ các cồn cát nằm sát bãi biển và ở cả một số trũng, tạo nên lớp phủ mỏng trên bề mặt trũng và phủ trực tiếp trên cát trắng.

Cát màu nâu phân bố rất hạn chế, chỉ gặp ở khu vực Hưng Thủy, thuộc phần đông nam của dải nghiên cứu. Trong khu vực cát thuộc khu vực Hưng Thủy nằm kẹp giữa màu vàng nhạt, có một số điểm cát nâu nằm lộ trên mặt và nằm trực tiếp trên màu vàng nâu.

Kích thước trung bình của hạt: các kết quả phân tích cấp hạt cho thấy cát trong vùng tập trung chủ yếu ở các cấp 0,5-0,35mm; 0,315-0,25mm và 0,25-0,2mm. Ở các khu vực khác nhau, địa hình khác nhau thì tỷ lệ của các cấp này cũng khác nhau. Ở phần tây bắc tập trung các hạt cát với kích thước từ 0,25mm đến 0,71mm. Ở phần đông nam tập trung các hạt với kích thước hạt nhỏ hơn, chủ yếu từ 0,16mm đến 0,315mm. Ở phần đông bắc và tây nam có mặt nhiều hạt với kích thước từ 0,20mm đến 0,315mm. Còn ở phần trung tâm tập trung nhiều hạt từ 0,20mm đến 0,50mm. Xu thế chung, kích thước của các hạt giảm dần từ tây bắc xuống đông nam và khá đồng nhất từ tây bắc sang tây nam. Các hạt cát trên cồn có kích thước nhỏ hơn so với các hạt dưới trũng.

Về thành phần khoáng vật: đa số (trên 96%) các hạt cát ở vùng xem xét là những mảnh vụn của khoáng nhẹ, trong đó chủ yếu (trên 99%) là khoáng vật thạch anh. Theo thành phần khoáng vật, hầu hết các loại cát đều thuộc nhóm cát thạch anh.

Mức độ gắn kết: các loại cát (cát trắng, cát vàng, cát mịn, cát trung và cát thô) đều dễ rời, riêng cát màu nâu có độ vốn cục cao hơn chút ít. Vật liệu xi - măng trong các loại cát rất thấp. Nếu có chỉ là vật liệu sét và hydrôxít sắt, với hàm lượng cao nhất đạt tới 1-3% và ở dạng màng bọc lấy hạt hay lấp đầy các hốc nhỏ trên bề mặt của hạt cát. Chính vì thế, các vật liệu trên không đóng vai trò xi-măng gắn kết các hạt cát. Kết quả, các hạt cát rời rạc, không liên kết với nhau.

Thảm thực vật: toàn bộ hệ thực vật theo thống kê có 173 loài thuộc 55 họ, trong đó cây trồng chiếm tới 74 loài (chủ yếu là cây lương thực, thực phẩm và cây gia vị, cây thân gỗ - phi lao và cây bụi). Trên các cồn cát tương đối ổn định thì thảm thực vật che phủ từ 20-40%. Trên các cồn cát biến động, thảm thực vật che phủ nhỏ hơn 10%. Thảm thực vật trên miền bằng (trắng cát) che phủ khá hơn, khoảng 40%.

Đặc điểm thủy văn: một yếu tố khá ưu đãi cho vùng cát đó là nguồn nước ngầm. Mỗi năm, nước do mưa cung cấp lên đến 0,5 tỉ m³. Do đặc tính của cát là thấm nhanh, nên lượng nước trên bị tiêu ngấm nhanh vào cát, vì vậy các dòng chảy mặt thường xuyên rất hiếm. Trên suốt chiều dài vùng cát chỉ gặp 7-8 suối nhỏ có nước chảy ra từ vùng cát vào đồng ruộng ở phía tây và 7-8 dòng chảy ra biển; đôi khi chúng bị mất dòng khi cát qua dải cồn cát thấp ven biển.

Ngược lại với sự khan hiếm nước mặt, nguồn nước ngầm ở đây khá phong phú với độ sâu mực nước không lớn. Khu vực khá bằng phẳng (trắng cát) và máng trũng, mực nước ngầm ở độ sâu 0,3-0,5m (khu vực Thanh Thủy) và 0,5-2,0m (khu vực xã Võ Ninh và Gia Ninh). Về mùa khô, mực nước ngầm hạ sâu hơn từ 0,5-2,0m.

Ở một số giếng đào của dân, lưu lượng nước khá lớn, vào thời kỳ khô hạn nhất lưu lượng trung bình đạt 0,05l/s. Nước ngầm không những dồi dào mà chất lượng lại tốt. Nước ngọt, không mùi, không vị, thành phần chủ yếu là clorua natri, bicacbonat natri hoặc sunfat natri, clorua natri với độ khoáng nhỏ hơn 200mg/l, độ pH từ 6,5 đến 7,5.

Chế độ gió: theo các số liệu quan trắc tại trạm Đồng Hới, ở khu vực nam Quảng Bình có đủ 8 hướng gió với tần suất cao. Thời kỳ lặng gió nhất là vào tháng

IX. Tháng I, II, III gió tây bắc (NW) với tốc độ 3,1-4,0m/s. Tháng IV là tháng chuyển gió sang hướng đông (E), đông nam (SE) với tốc độ gió 2,5-3,4m/s. Tuy nhiên, gió đông bắc (NE) và gió bắc (N) khá mạnh. Tháng V, VI, VII hướng gió chủ đạo là tây nam (SW) với tốc độ 3,2-3,7m/s. Tháng IX, X, XI, XII gió tây bắc (NW) thống trị với tốc độ gió 3,1-4,2m/s, bên cạnh đó còn có gió bắc (N) với tốc độ khá lớn 3,6-5,2m/s. Tuy có nhiều hướng gió nhưng kết quả thống kê cho thấy trong năm, gió thống trị là gió tây bắc với tốc độ gió 3,8m/s và gió tây nam có tốc độ trung bình 3,4m/s. Tổng mật độ năng lượng gió cả năm là 1.058w/m².

Chế độ nhiệt, độ ẩm và mưa tại Quảng Bình, trong vùng cát nghiên cứu, chế độ nhiệt khá cao và biến động, tổng số giờ nắng hàng năm đạt tới 4350-4400 giờ. Lượng bức xạ trong năm đạt tới 100kcal/m² với độ chênh lệch bức xạ trong năm khá lớn, mùa hè cao (tháng VII đạt 11,3kcal/m²). Nhiệt độ ở Quảng Bình trung bình năm vượt quá 23°C, nhiệt độ tháng trung bình lớn hơn 20°C, trừ 3 tháng (I, II, XII) nhiệt độ trung bình tháng dưới 20°C (nhưng vẫn đạt từ 19-19,9°C). Nhiệt độ trung bình tháng cao nhất rơi vào tháng VI, VII (29,7°C) và thấp nhất vào tháng I (19°C).

Mặc dù chế độ nhiệt cao, song chế độ ẩm cũng tương đối lớn do lượng mưa hàng năm cao. Lượng mưa trung bình năm đạt tới 2.155mm với tổng số ngày có mưa khoảng 135 ngày/năm. Thời gian ít mưa kéo dài đến hết tháng V với lượng mưa nhỏ hơn 50mm, nhất là tháng II và III. Tháng mưa nhiều nhất là tháng VI, VII với lượng mưa lớn hơn 80mm. Tuy nhiên, trong tháng VI, VII lại rơi vào thời kỳ gió Lào hoạt động mạnh, cho nên độ ẩm không khí thấp (nhỏ hơn 73%, thậm chí tới 20-30%) do đó lượng bốc hơi gấp quá hai lần lượng mưa (170,4 và 201,1mm).

3. Hiện trạng môi trường

Môi trường khắc nghiệt thể hiện ở môi trường đất, môi trường không khí, môi trường nước.

a. Môi trường đất

Nền toàn cát, lại là cát thạch anh chứa rất ít chất mùn. Nhìn chung, cát thạch anh thường có độ dinh dưỡng thấp do vật liệu chủ yếu là khoáng vật thạch anh, loại khoáng vật rắn và trơ (bền vững trong điều kiện tự nhiên). Tầng cát phủ trên mặt vùng xem xét rất dày, từ 15-25m. Cát xốp do có độ rỗng cao nên lớp trên bị hong khô bởi khả năng thoát nước cao và độ dày nền cát lớn. Cát ở vùng xem xét thì bỏ rời nên có khả năng di chuyển mạnh (dạng cát lăn, cát nhảy và cát bay) tạo nên các địa hình dương (cồn, gò đồi) và các địa hình âm, thung lũng cát xẻ. Ở những địa hình dương có tính ổn định thấp hay bị thay đổi hình dạng do sự sùn của chúng thường bị trụt lở.

Trên những địa hình dương, bề mặt chịu tác động mạnh của gió và bị hong khô liên tục. Dưới các địa hình âm, bề mặt có nhiệt độ cao do bị khuếch gió và bị ngập lụt trong thời gian ngắn (vài ngày đến nửa tháng) vào thời kỳ có mưa lớn và kéo dài.

b. Môi trường không khí

Tầng không khí trên vùng cát có nhiệt độ cao, sự thay đổi nhiệt độ từ dưới mặt đất lên cao 1,5m khá rõ rệt, ở thung lũng chênh nhau 2°C, còn ở trên cồn cát chênh nhau từ 0,5°C-3°C (ở cùng một độ cao so với mặt đất khu vực).

Khối không khí trên vùng cát có tính động lực cao luôn ở trạng thái di động, thể hiện tổ hợp ở các loại gió (tây bắc, đông bắc, đông nam...) đặc biệt sự có mặt của gió tây nam. Khi có bão, tốc độ của gió đạt 40m/s (cấp 12), còn gió tây nam (gió Lào) là loại gió phơn gây ra thời tiết khô nóng nhiệt độ đạt tới 35°C và độ ẩm hạ tương đối thấp 65% (thậm chí xuống tới 30%). Khối không khí có độ ẩm trung bình của các tháng dao động từ 65%-90%.

c. Môi trường nước

Bao gồm nước trên mặt và nước dưới đất, nước trên mặt có nguồn từ nước mưa, hình thành nên các dòng chảy tạm thời hướng về phía lục địa - vùng dân cư, canh tác nằm ở phía tây nam của vùng cát và hướng ra biển nằm ở phía rìa sườn đông bắc của vùng cát. Một số dòng chảy trên mặt đất khác có khuynh hướng chảy tương tự, song có nguồn từ mạch ngầm xuất phát từ các dãy cồn - đồi gò cao 30-40m. Trong chúng có một số có từ 7 đến 8 dòng chảy ổn định hầu như suốt thời gian trong năm.

Nước trên mặt tồn tại trong thời gian mưa và sau mỗi trận mưa khoảng vài ngày hay sau mùa mưa từ vài ngày đến nửa tháng. Lượng nước bốc hơi hàng tháng khá cao, thấp nhất 40mm (tháng II) và cao nhất 169mm.

Nước dưới mặt đất (nước ngầm), có nguồn từ nước mưa và nước sông Kiến Giang, lưu lượng nước ngầm khá cao, tùy thuộc vào thời gian. Mùa mưa và mùa khô, lưu lượng thấp nhất 0,05l/s và cao nhất tới vài lít/giây. Nước ngầm nằm sâu vài mét so với mặt đất - mặt thung lũng giữa các cồn - đồi gò. Độ sâu của mặt nước ngầm còn tùy thuộc vào mùa mưa và mùa khô. Cụ thể, vào mùa khô, mực nước ngầm nằm sâu hơn trên dưới 1,0m so với mùa mưa. Nước ngầm vùng cát theo kết quả đánh giá sơ bộ có thể dùng cho trồng trọt và chăn nuôi.

Như vậy, có thể đánh giá tổng quan chung về các môi trường, thành phần của vùng cát như sau:

- Môi trường nước: (chủ yếu là nước ngầm) thuận lợi cho trồng trọt và chăn nuôi, thể hiện ở lượng và chất lượng khá tốt.

- Môi trường đất: không thuận lợi cho trồng trọt, do nghèo chất dinh dưỡng và chất mùn, độ ẩm thấp.

- Môi trường không khí: vừa thuận lợi vừa không thuận lợi cho trồng trọt. Nhiều nắng thuận lợi cho quá trình quang hợp và phát triển của cây. Không thuận lợi do nhiệt độ không khí rất cao. Trong điều kiện tự nhiên nóng trên 35⁰C cây cối không thể tồn tại, nếu tồn tại thì cũng không thể phát triển được.

4. Tiềm năng thiên nhiên

Trong số những yếu tố vượt trội tạo điều kiện khắc nghiệt của vùng có những yếu tố vượt trội điều kiện trung bình lại trở thành hữu ích cho phát triển kinh tế xã hội và đời sống nhân dân. Đó là những yếu tố luôn tồn tại với tiềm năng lớn dư thừa như các yếu tố nắng - bức xạ, gió và nước ngầm.

Năng nhiều, nguồn bức xạ mặt trời rất lớn, rất hữu ích cho công tác chuyển hoá năng lượng mặt trời thành các dạng năng lượng phục vụ sản xuất và tiêu dùng.

Gió với tần suất cao và tốc độ mạnh (so với nhiều vùng) là nguồn năng lượng và nguồn động lực để một số trang thiết bị hoạt động phục vụ canh tác và đời sống dân sinh.

Nước ngầm về mặt trữ lượng so với nơi khác thì không phải là lớn nhưng ở vùng khô cạn trên mặt đất thì vô cùng quý. Nước ngầm ở đây với lượng và chất lượng hiện có (trong thời gian tới cần đánh giá chi tiết hơn) sẽ phục vụ đắc lực cho công tác trồng trọt và cả đời sống con người.

Cần lưu ý đến yếu tố địa lý của vùng và tiềm năng khoáng sản (đá quý). Vùng cát xem xét nằm ở vị trí thuận tiện về mặt giao thông, rìa sườn đông bắc giáp biển, rìa sườn tây nam giáp đường quốc lộ 1. Tiềm năng khoáng sản ở đây chỉ thể hiện ở đá quý-safia, bước đầu thấy rõ ở Võ Ninh, Mỹ Duyên Hạ. Về số lượng và chất lượng của đá quý này cần điều tra đánh giá chi tiết. Nếu khả quan, chắc chắn đây sẽ là tiềm năng

lớn để phát triển kinh tế - xã hội của vùng; trước mắt là đầu tư cho cải tạo môi trường sinh thái.

Cải tạo môi trường sinh thái vùng cát có thể thực hiện trên cơ sở sử dụng tiềm năng sẵn có của vùng theo hai hướng chính: cải tạo nền cát thành đất trồng và khai thác khoáng sản (đá quý và cát thạch anh có giá trị). Để đi theo hai hướng trên trước tiên cần sớm có bước điều tra chi tiết những tiềm năng của vùng này.

Công tác cải tạo đất sẽ trở nên hiện thực khi có đầy đủ cơ sở dữ liệu về năng lượng gió, năng lượng mặt trời và nguồn nước ngầm.

Với nguồn năng lượng và nước ngầm dồi dào, có thể sử dụng chạy máy bơm phục vụ công tác làm ướt bề mặt cát và tưới cho cây trồng. Sự có mặt của nước vừa làm tăng độ ẩm vừa ngăn chặn sự thất thoát của chất dinh dưỡng và mùn hữu cơ bổ sung cho đất cát.

Nguồn năng lượng bức xạ, năng lượng mặt trời và năng lượng gió, đều là dạng năng lượng sạch vừa đáp ứng nhu cầu chạy máy và bảo vệ môi trường. Hướng dùng năng lượng sạch và sẵn có ở vùng để khai thác nguồn nước ngầm dồi dào và nâng cao chất lượng cho trồng trọt và chăn nuôi cần sớm được thực thi, điều này sẽ giúp công tác cải tạo môi trường sinh thái (thông qua việc tạo nên thảm thực vật bền vững). Thảm thực vật bền vững chính là tiền đề không thể thiếu được trong công việc cải tạo khí hậu khô nóng ở khu vực xem xét và làm gia tăng các loài động thực vật khác.

Hướng dùng đá quý cũng rất đáng thực hiện. Nguồn lợi đá quý một cách gián tiếp phục vụ đắc lực cho môi trường sinh thái thông qua công tác đầu tư bằng nguồn kinh phí thu được vào việc mua sắm trang thiết bị chuyển hoá năng lượng sạch, trang thiết bị bơm, cũng như mua phân bón nhiều chất dinh dưỡng và chất mùn, như phân bón từ nền than bùn, phân hữu cơ sông Gianh.

5. Kết luận, nhận định

Điều kiện tự nhiên của vùng xem xét là hết sức khắc nghiệt, do tính trọi - dôi dào của nhiều yếu tố như thành phần thạch quyển, khí quyển và như đất với thành phần cát quá nhiều, trong cát thành phần thạch anh quá nhiều mà đất trở nên nghèo chất dinh dưỡng và chất mùn. Khí quyển luôn nóng do nhiệt độ cao, cộng với gió từ lục địa thổi ra, lượng mưa nhiều song mức độ bốc hơi mạnh và độ thoát nước lớn, độ ẩm lớp trên mặt rất thấp, dẫn đến thảm thực vật không tồn tại được và nếu có loài nào tồn tại thì cũng không phát triển được, trong khi đó nguồn nước ngầm dồi dào, chất lượng khá tốt (khía cạnh trồng trọt và chăn nuôi). Ở góc độ khai thác từng yếu tố nắng, gió và nước ngầm thì sự dư thừa - trọi được xem là tiềm năng lớn. Với công nghệ hiện đại ngày nay có thể tận dụng một cách rất hiệu quả năng lượng của gió, nắng để khai thác nguồn nước ngầm phục vụ gây trồng thảm thực vật - kết quả môi trường sinh thái được cải tạo.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Văn Bách và NĐT. Những nét cơ bản về cồn cát Quảng Bình.- *Tạp chí Địa chính*, 3/1996.
2. Nguyễn Đức Ngũ, Nguyễn Trọng Hiệu. *Tài nguyên khí hậu Việt Nam*.- NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, 1988.

3. Bùi Công Quế và NĐT. *Điều tra đánh giá hiện trạng các cồn cát ven biển miền Trung, theo dõi dự báo mức độ xâm lấn (sa mạc hoá) và kiến nghị những giải pháp giảm nhẹ do cát xâm lấn gây ra.*- Báo cáo tổng kết Trung tâm Khoa học tự nhiên và Công nghệ quốc gia. Hà Nội, 1995.
4. World water vision. Commission Report - A water secure world - vision for water, life and the environment-2000.

BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ẢNH HƯỞNG ĐẾN BIẾN ĐỔI MỨC NƯỚC BIỂN

TS. Nguyễn Thế Tường

CN. Nguyễn Quốc Trinh

Trung tâm Khí tượng Thủy văn biển

Sự biến đổi khí hậu (đã được nhiều nhà khoa học thuộc các quốc gia khác nhau trên thế giới quan tâm nghiên cứu và đưa ra kết quả chứng minh), thể hiện qua nhiều khía cạnh khác nhau của tự nhiên, trong hải dương học sự biến đổi khí hậu được thể hiện thông qua nhiều yếu tố khá rõ nét, điển hình là yếu tố mực nước biển. Chính những căn cứ trên mà chúng tôi nghiên cứu yếu tố này tại Trạm Hòn Dấu (có sự theo dõi quan trắc trong thời gian dài), kết quả của quá trình nghiên cứu cho thấy sự biến đổi này có xu hướng khá trùng khớp với các kết quả về sự thay đổi khí hậu toàn cầu. Đối với yếu tố mực nước có sự đi lên trong vòng 40 năm qua (1960 - 2000), kết quả nghiên cứu thể hiện mực nước dâng lên khoảng 10-15cm theo giá trị trung bình và khoảng 15- 20cm với giá trị cực trị.

1. Khái quát chung

Khí hậu là khái niệm mang tính quy mô thời gian dài. Nó thể hiện tính chất chế độ và có vai trò quan trọng trong hoạt động biến đổi tự nhiên - xã hội trên Trái Đất. Do vậy, trong những năm gần đây cộng đồng quốc tế nói chung và ngành hải dương nói riêng đã quan tâm nhiều đến vấn đề biến đổi khí hậu.

Vậy biến đổi khí hậu có ảnh hưởng đến mực nước biển như thế nào? Trước hết mực nước biển là một trong những yếu tố hải dương quan trọng và các nghiên cứu đã thu được nhiều kết quả có ý nghĩa phục vụ đời sống dân sinh. Những nghiên cứu gần đây theo nhiều phương pháp, cách thức khác nhau trên thế giới và trong nước đã thu được kết quả nói lên yếu tố mực nước biển hạ xuống hay dâng lên là vấn đề cần xem xét đến. Chúng tôi đã nghiên cứu và phân tích về sự thay đổi mực nước biển của Việt Nam trên cơ sở số liệu thực tế 40 năm (từ 1960 – 2000) của trạm hải văn Hòn Dấu; sau đây là kết quả phân tích.

2. Thống kê, phân tích số liệu -

Sự tăng nhiệt độ Trái Đất làm cho các khối băng ở hai cực tan ra làm chò mực nước biển dâng cao hơn, những vùng đất trũng có thể bị chìm trong nước biển.

a. Cơ sở số liệu

Việc tính toán và phân tích mực nước biển có thể theo nhiều phương pháp khác nhau. Nhưng ở đây, chúng tôi lựa chọn phương pháp thống kê với chuỗi số liệu mực nước giờ liên tục từ năm 1960 đến năm 2000. Từ đó, xác định mực nước trung bình, cực đại và cực tiểu tháng để thu được chuỗi số liệu như hình vẽ dưới đây về biến trình mực nước tháng, năm và nhiều năm của Trạm Hòn Dấu.

Cơ sở số liệu lấy làm đầu vào cho tính toán và phân tích là chuỗi số liệu mực nước từng giờ của Trạm Hòn Dấu đã được thống kê và phân tích.

b. Phương pháp tính toán và phân tích

Các tính toán và phân tích dựa trên các công thức sau:

$$\bar{H}_j = \frac{1}{N_j} \sum_{i=1}^{N_j} H_i \quad (j=1, 2, \dots, 12; i=1, 2, \dots, N_j)$$

$$H_{\max j} = \text{Max}(H_i) \quad (j=1, 2, \dots, 12; i=1, 2, \dots, N_j)$$

$$H_{\min j} = \text{Min}(H_i) \quad (j=1, 2, \dots, 12; i=1, 2, \dots, N_j)$$

Trong đó:

N_j : số giá trị mực nước trong một tháng j ,

H_i : Giá trị mực nước thứ i trong tháng j ,

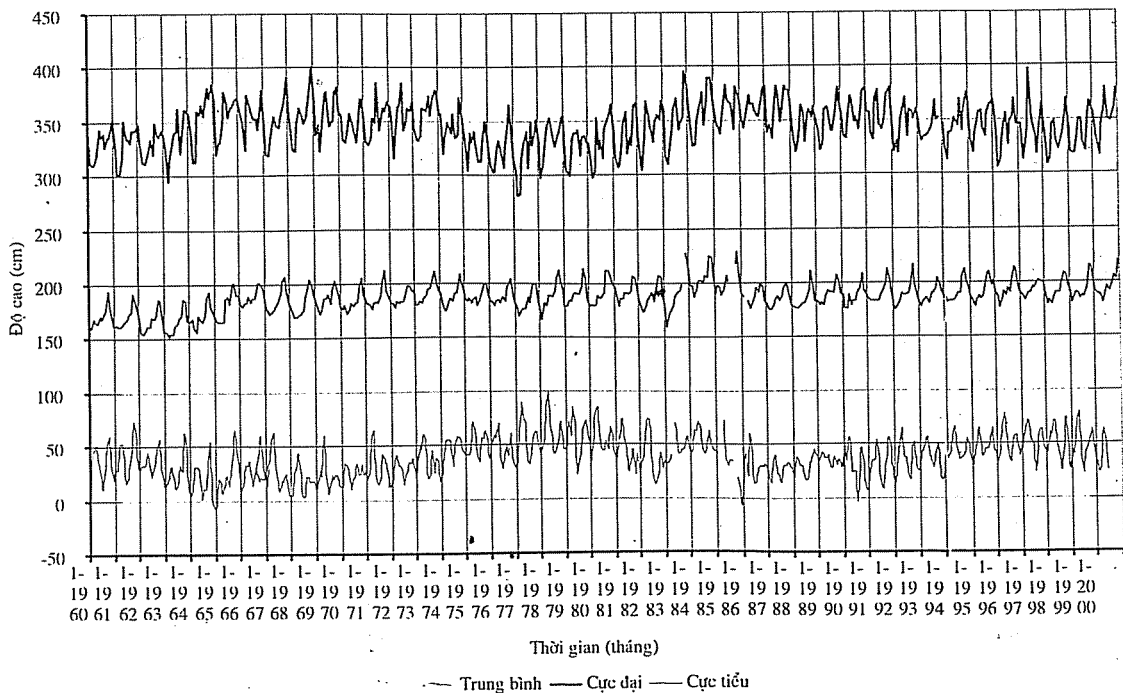
\bar{H}_j : Giá trị mực nước trung bình trong tháng j ,

$H_{\max j}$: Giá trị mực nước cực đại trong tháng j ,

$H_{\min j}$: Giá trị mực nước cực tiểu trong tháng j .

3. Kết quả

Từ chuỗi số liệu và phương pháp tính toán ở trên chúng tôi thu được kết quả về biến trình mực nước trung bình, cực đại và cực tiểu theo tháng (hình 1).



Hình 1. Biến trình mực nước cực đại, trung bình và cực tiểu theo tháng

Kết quả tính toán mực nước Trạm Hòn Dấu thể hiện mực nước biến có sự dâng lên (hình 2).

PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO TỔ HỢP VÀ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG Ở VIỆT NAM

ThS. Nguyễn Chi Mai, CN. Nguyễn Thu Hằng
Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương

Ensemble forecast - dự báo tổ hợp (DBTH)¹ là một hướng mới hiện đang được phát triển và ứng dụng tại các trung tâm dự báo khí tượng nghiệp vụ trên thế giới. Với việc coi khí quyển được quan trắc và mô phỏng bởi các mô hình số trị có bản chất là một hệ thống khó xác định và dự báo chính xác nên kết quả dự báo sẽ đáng tin cậy hơn nếu được dựa trên các đặc trưng thống kê của các dự báo khác nhau. Tính trung bình, DBTH đưa ra kết quả dự báo có sai số nhỏ hơn và kéo dài hơn hạn dự báo. Bài báo này giới thiệu một số phương pháp DBTH hiện đang được áp dụng trên thế giới và phân tích khả năng áp dụng trong điều kiện Việt Nam, bước đầu là cho dự báo đường đi của bão (Đề tài được hỗ trợ bởi chương trình Nghiên cứu khoa học cơ bản, mã số 730902).

Mở đầu

Trong những năm gần đây, do sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin và các mô hình số trị dự báo thời tiết, DBTH đã và đang trở nên rất phổ biến ở các trung tâm dự báo khí tượng lớn trên thế giới (nơi có tiềm năng mô hình và máy tính mạnh). DBTH đã có một quá trình phát triển tương đối lâu dài kể từ những công trình đầu tiên của Lorenz [11], [12], đề cập về tầm quan trọng của điều kiện ban đầu đối với kết quả tích phân của các mô hình. Với việc sử dụng các trường số liệu đầu vào có sự khác nhau và tích phân mô hình nhiều lần, hoặc sử dụng mô hình với các mô phỏng vật lý khác nhau, đặc tính thống kê (trung bình và phương sai) của tập hợp kết quả đã mô phỏng được trạng thái tương lai của khí quyển với độ tin cậy hơn hẳn so với từng kết quả riêng biệt. Các phương pháp biểu diễn kết quả sẽ được trình bày trong phần 1. Cho đến nay, phương pháp này đã được phát triển và ứng dụng tương đối đa dạng tại nhiều nơi và cho các mục đích khác nhau. Weber [18] phân loại các phương pháp DBTH thành 3 nhóm chính (hình 1):

- *Nhóm I:* sử dụng tập hợp kết quả dự báo từ một mô hình số trị với các điều kiện ban đầu có sự khác nhau. Điểm cốt yếu của phương pháp này là cách tạo ra sự khác nhau trong các trường điều kiện ban đầu.

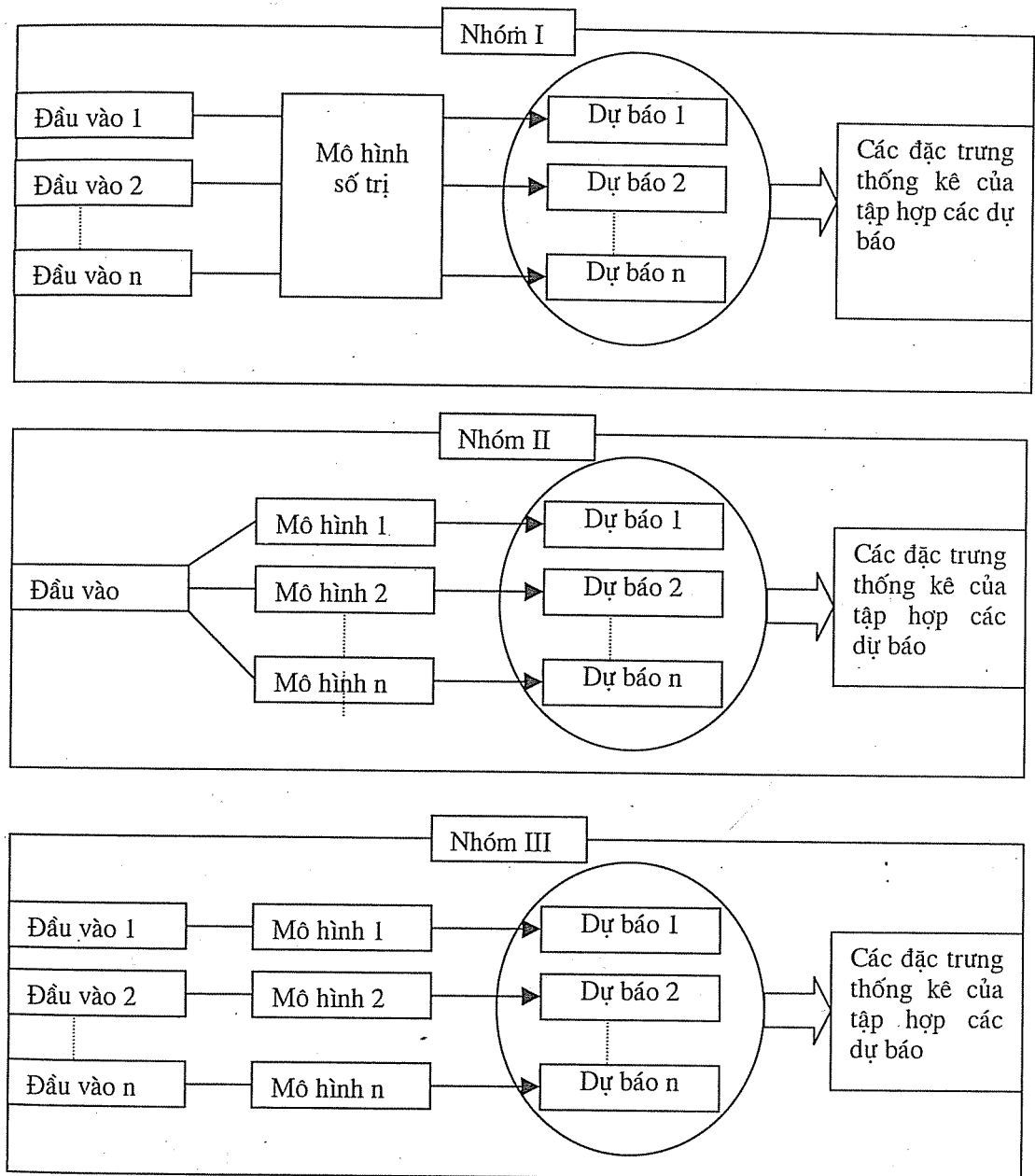
- *Nhóm II:* sử dụng cùng một số liệu đầu vào với các phiên bản khác nhau của mô hình dự báo (ví dụ với các mô phỏng vật lý khác nhau).

- *Nhóm III:* sử dụng các kết quả của các mô hình khác nhau với số liệu đầu vào khác nhau. Trọng tâm của phương pháp này là tính toán các đặc trưng thống kê của các nguồn thông tin dự báo khác nhau để đưa ra cách sử dụng tối ưu các thông tin đó nhằm đưa ra DBTH có sai số nhỏ nhất. Chi tiết hơn về từng nhóm trên sẽ lần lượt được trình bày trong các phần 2, 3 và 4. Phần 5 sẽ phân tích khả năng áp dụng trong điều kiện Việt Nam để dự báo đường đi của bão.

¹ Tác giả tạm dịch theo nội dung phương pháp

1. Các phương pháp biểu diễn kết quả của dự báo tổ hợp

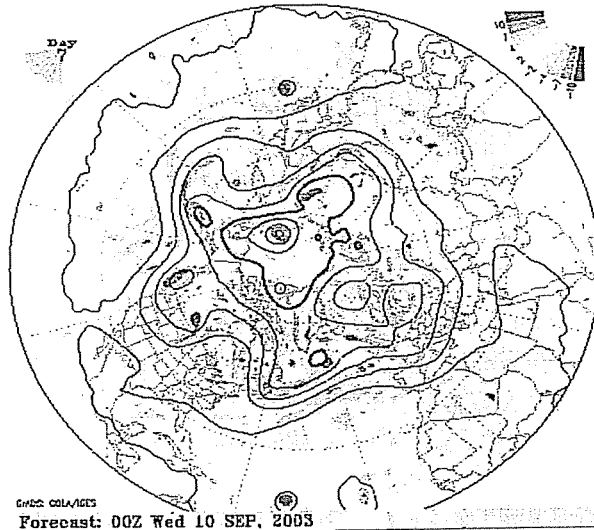
Bản đồ trung bình và độ phân tán: kết quả của DBTH có thể được trình bày bằng cách vẽ đồng thời trường dự báo trung bình của cả tập hợp và độ phân tán (phương sai) của tập hợp các dự báo này. Hình 2 minh họa kết quả dự báo trường khí áp mặt đất sử dụng phương pháp tổ hợp. Các đường đẳng áp là trung bình của tập hợp các dự báo và vùng được bôi màu thể hiện độ phân tán của tập hợp này. Độ phân tán càng nhỏ có nghĩa là độ đáng tin cậy của hình thể dự báo được càng cao. Ngược lại, nơi có độ phân tán lớn (vùng được bôi màu đậm) thì tương ứng với vùng mà kết quả của tập hợp các dự báo khác nhau nhiều và hệ thống dự báo được có độ đáng tin cậy nhỏ.



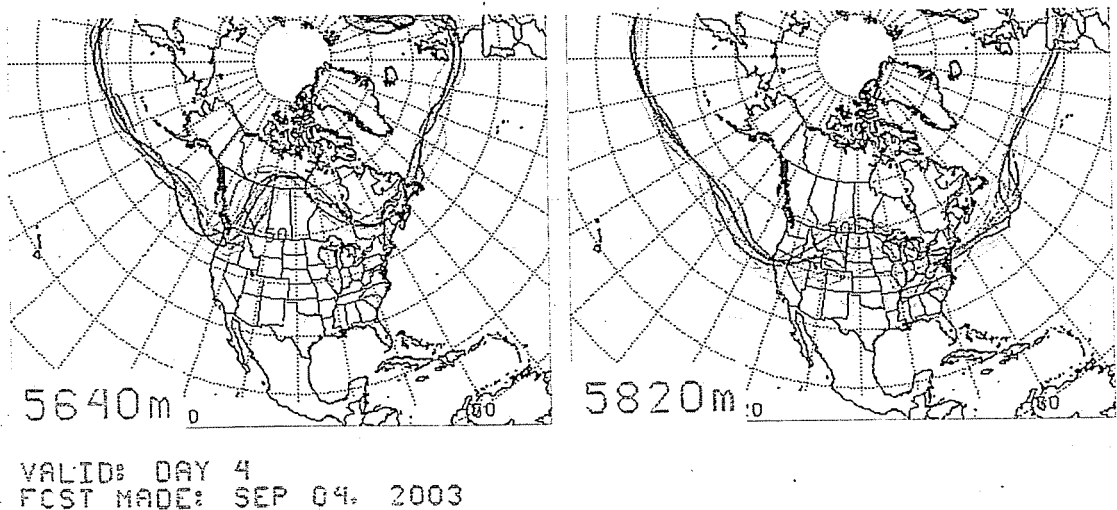
Hình 1. Sơ đồ biểu diễn các phương pháp tạo tập hợp các dự báo

*Spaghetti maps - Bản đồ ghép chồng*²: các bản đồ loại này thường vẽ các đường đẳng áp của một giá trị nào đó (ví dụ như dự báo của đường đẳng thế vị 564 dam và 582 dam trên hình 3) của các dự báo khác nhau. Kết quả là trên bản đồ sẽ có nhiều đường đan xen nhau. Nơi mà các đường này nằm rất gần nhau thì độ tin cậy của hình thể thời tiết dự báo được càng lớn. Ngược lại, khi các đường nằm tách xa nhau thì hình thể thời tiết dự báo được càng có độ tin cậy kém.

Dự báo đường đi của bão: riêng đối với dự báo đường đi của bão, các kết quả DBTH thường được biểu diễn dưới dạng chùm các dự báo khác nhau hoặc trường xác suất bão đi qua (hình 4). Các phần sau sẽ trình bày về 3 phương pháp chính của DBTH.



Hình 2. Ví dụ về bản đồ trung bình và độ phân tán của dự báo tổ hợp

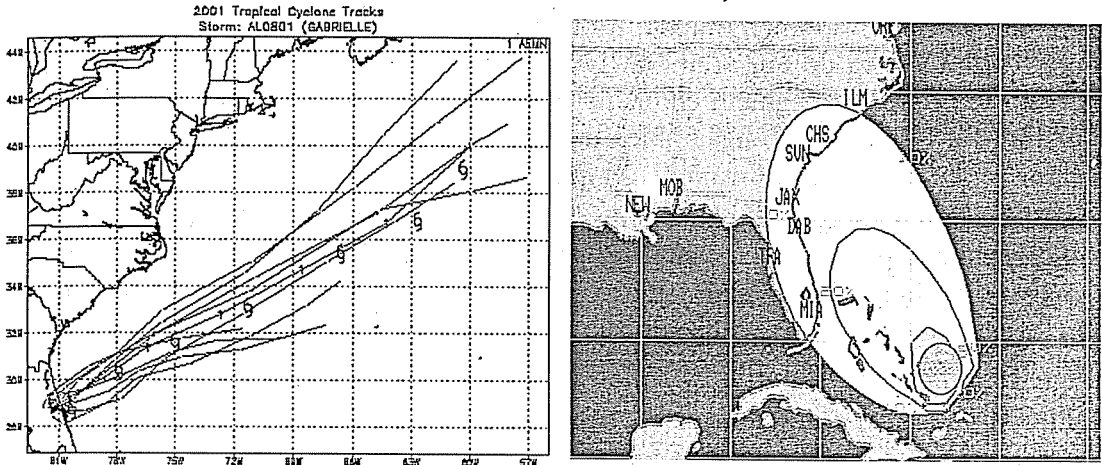


Hình 3. Ví dụ minh họa cho các loại bản đồ ghép chồng (spaghetti maps)

² Tác giả tạm dịch theo nội dung thể hiện trên bản đồ

2. Phương pháp tích phân một mô hình từ các điều kiện ban đầu khác nhau (nhóm I)

Các DBTH nhóm này dựa theo phương pháp Monte Carlo được đề xuất bởi Leith [10], theo đó, một mô hình dự báo duy nhất được ban đầu hoá với các trường ban đầu khác nhau. Ở đây đã ngầm giả thiết rằng mô hình là hoàn hảo, trong khi trạng thái thực của khí quyển chỉ được quan trắc một cách gần đúng và do đó, sai số của dự báo là hệ quả của số liệu đầu vào thiếu chính xác. Điều cốt yếu của phương pháp này là tạo ra sự khác nhau trong các trường ban đầu như thế nào để thể hiện được độ khó xác định chính xác của trạng thái ban đầu.



Hình 4. Kết quả DBTH cho đường đi của bão.
Bên trái: chùm dự báo. Bên phải: trường xác suất bão đi qua

Hiện nay có hai phương pháp chính để tạo ra các điều kiện ban đầu khác nhau: phương pháp “cấy” nhiễu động (breeding method) theo Toth và Kalnay [16]; phương pháp tách vectơ kỳ dị (singular vector decomposition) theo Palmer và nnk [15]. Tuy cách thực hiện có khác nhau, cả hai phương pháp này đều dựa trên thực tế: trong quá trình tích phân mô hình, một số mode³ bị kìm hãm trong khi một số khác lại được khuếch đại lên. Hay nói một cách khác, đường như các mô hình đều có “ưu tiên” một số mode nào đó và do đó, kết quả tích phân của mô hình chịu ảnh hưởng lớn của các mode đó. Để tạo được nhiễu động một cách hiệu quả, các phương pháp này phải tìm được các mode được khuếch đại nhiều nhất.

Phương pháp “cấy” nhiễu động trong trường phân tích ban đầu thông qua các bước thực hiện như sau:

- a) Cho thêm một nhiễu động nhỏ bất kỳ vào trường phân tích tại thời điểm t_0 ,
- b) Tích phân mô hình từ trường ban đầu không nhiễu và trường có nhiễu trong một khoảng thời gian ngắn từ t_0 đến t_1 (ví dụ khoảng 1 ngày),
- c) Trừ hai trường dự báo cho nhau,
- d) Căn chỉnh độ lệch giữa hai trường dự báo trên để nó có độ lớn tương đương với nhiễu động ban đầu,

³ mode: có thể được hiểu là dạng nhiễu động sóng có liên quan đến một quá trình nào đó, ví dụ các quá trình synop là các dạng nhiễu động chậm (sóng dài), trong khi các hiện tượng sóng trọng trường là các dạng nhiễu động nhanh (sóng ngắn). Ngoài ra, nhiễu động còn có thể là kết quả do sai số đầu vào hay sai số tính toán.

3. Phương pháp tích phân các phiên bản khác nhau của mô hình (nhóm II)

Nếu như phương pháp trên coi mô hình dự báo là “hoàn hảo” và sai số dự báo là hệ quả của độ thiếu chính xác trong số liệu ban đầu thì phương pháp này lại cho rằng bản thân mô hình dự báo cũng không “hoàn hảo” và sai số dự báo chịu ảnh hưởng đáng kể của việc mô phỏng các quá trình trong khí quyển không chính xác (ví dụ thông qua các tham số hoá vật lý). Vì vậy, tập hợp các kết quả dự báo cho việc tổ hợp được tạo ra bằng cách chạy mô hình nhiều lần với cùng số liệu đầu vào nhưng các tham số hoá vật lý của mô hình sẽ thay đổi. Tuy nhiên, số lượng các phương pháp khác nhau để tham số hoá cùng một quá trình tự nhiên là không nhiều và không phải mô hình nào cũng sẵn có các phiên bản khác nhau. Do vậy, theo cách này thì số lượng kết quả đưa vào không nhiều. Một cách khác để tạo tổ hợp là biến đổi ngẫu nhiên xu thế gây ra do quá trình vật lý được mô phỏng. Theo cách này, mô hình ECMWF đã được thử nghiệm cho năm 1998 bằng cách nhân xu thế gây ra do các quá trình vật lý với một số ngẫu nhiên dạng phân bố Gauss có giá trị trung bình và phương sai lần lượt bằng 1,0 và 0,2. Kết quả DBTH được nhận xét là tương đối tốt.

Khác với phương pháp nhiều động được nói ở trên sử dụng cho dự báo hạn vừa, hạn dài, phương pháp này được sử dụng phần lớn cho dự báo thời tiết hạn ngắn. Mặt khác, việc sử dụng các mô hình với các sơ đồ tham số hoá vật lý khác nhau là thích hợp để phản ánh độ không chính xác của mô hình trong việc mô phỏng các quá trình vật lý phức tạp, nhất là các quá trình đối lưu ở vùng nhiệt đới.

4. Phương pháp sử dụng kết quả dự báo của các mô hình khác nhau (nhóm III)

Phương pháp này còn có thể được gọi là phương pháp đa mô hình (multisystem). Đã từ lâu, rất nhiều tác giả [4], [7] đã đồng ý với nhận định chung rằng trung bình của tập hợp các dự báo từ các mô hình nghiệp vụ toàn cầu của các trung tâm khí tượng khác nhau có kết quả cao hơn nhiều so với mô hình tốt nhất. Gần đây hơn, điều này cũng được chứng minh là đúng đối với DBTH cho hạn ngắn hơn từ các mô hình lãnh thổ hạn chế [6] và như vậy, DBTH từ nhiều hệ thống dự báo khác nhau có thể mở rộng áp dụng cho cả hạn ngắn. Hơn nữa, Krishnamurti và nnk [9] cũng chứng minh rằng nếu tiến hành thêm hiệu chỉnh thống kê các sai số hệ thống bằng phương pháp hồi qui thì kết quả DBTH còn được cải thiện hơn nữa. Ông gọi cách tiếp cận này là “siêu tổ hợp” (superensemble).

Theo Kalnay [8], các ưu điểm của phương pháp này là hoàn toàn có thể lý giải. Thay vì cho thêm nhiều động vào phân tích ban đầu, hay sử dụng các tham số hoá vật lý khác nhau trong mô hình như đã trình bày ở trên, phương pháp này lấy số liệu đầu vào tốt nhất có thể (chính là số liệu phân tích chưa có nhiễu động) và mô hình với tham số hoá vật lý tốt nhất từ các trung tâm nghiệp vụ trên thế giới. Theo Wobus và Kalnay [17] đây có thể coi là cách tiếp cận tốt cho việc khởi đầu nghiên cứu ứng dụng phương pháp DBTH.

5. Phân tích khả năng áp dụng dự báo tổ hợp để dự báo đường đi của bão trong điều kiện hiện tại của Việt Nam

Với các phương pháp được xem xét ở các phần trên, việc áp dụng cần phải xem xét hiện trạng dự báo số trị ở Việt Nam, khả năng truy cập thông tin tới các dự báo của quốc tế và cuối cùng là phương pháp tối ưu cho khí hậu nhiệt đới. Theo phương pháp nhiều động như ở phần 1, việc áp dụng hầu như không khả thi đối với mô hình

e) Phân nhiễu động mới được tạo ra này (độ lệch đã được cân chỉnh) được cho thêm vào phân tích tại thời điểm t_1 .

f) Các thủ tục từ b đến e được lặp lại với các đoạn thời gian tiếp theo.

Cần lưu ý rằng, sau khi các nhiễu động tùy chọn được cho thêm vào trường phân tích ở bước a, sự biến đổi của trường nhiễu động được xác định bởi động lực của hoàn lưu khí quyển được mô tả trong mô hình.

Như vậy, các bước từ a đến f mô tả một chu kỳ của phương pháp “cấy” nhiễu động. Theo phân tích của Kalnay [8], chu kỳ này tương tự như chu kỳ phân tích số liệu trong các mô hình phân tích và đồng hoá số liệu. Điểm khác nhau chính là thay vì sử dụng các số liệu quan trắc mới để cân chỉnh lại (rescaling) nhiễu động ở đầu các chu kỳ sau trong mô hình phân tích và đồng hoá, phương pháp “cấy” nhiễu động sử dụng độ lệch đã cân chỉnh giữa kết quả dự báo có nhiễu và không có nhiễu.

Phương pháp này hiện đang được sử dụng nghiệp vụ tại Trung tâm Dự báo môi trường của Mỹ (NCEP) và Cơ quan khí tượng Nhật Bản (JMA).

Phương pháp vectơ kỳ dị (singular vector): trong phương pháp này, các nhiễu động được tạo ra bằng một tổ hợp tuyến tính các vectơ kỳ dị của các mô hình tuyến tính tiếp tuyến (tangent linear model), tương ứng với mô hình dự báo số trị phi tuyến. Tài liệu chi tiết về phương pháp này có thể xem Molteni và nnk [1], [2], [13], [14], [15]. Phương pháp này dựa trên giả thiết: sự biến đổi của các nhiễu động trong mô hình là tuyến tính.

Các vectơ kỳ dị cần được tính là những nhiễu động có độ tăng năng lượng lớn nhất trong khoảng tích phân mô hình. Sơ đồ Lanczos (Golub và Van Loan [5]) thường được dùng để tính các vectơ này, trong đó yêu cầu phải tích phân tiến mô hình tuyến tính tiếp tuyến L trong khoảng thời gian t (36-48 giờ) và tích phân lùi với mô hình liên hợp (adjoint model) L^T . Số lần tích phân hai chiều (tiến-lùi) phải được thực hiện ít nhất bằng 3 lần số lượng vectơ kỳ dị muốn xem xét. Phương pháp này đang được sử dụng ở Trung tâm Dự báo Hạn vừa Châu Âu (ECMWF).

Để áp dụng hai phương pháp trên vào dự báo nghiệp vụ với số liệu thực đòi hỏi phải có tốc độ tính toán lớn (do phải tích phân mô hình dự báo nhiễu lần). Riêng phương pháp vectơ kỳ dị cần có khả năng tính toán lớn hơn để tìm ra các vectơ kỳ dị và hơn nữa phải có được mô hình tuyến tính tiếp tuyến L và mô hình liên hợp L^T tương ứng với hệ mô hình dự báo phi tuyến.

Ngoài hai phương pháp trên, có thể tạo ra các nhiễu động ở trường ban đầu bằng cách thực hiện nhiễu lần mô hình phân tích và đồng hoá số liệu (data assimilation) với các sai số ngẫu nhiên do quan trắc được cho thêm vào.

Cách tiếp cận tạo nhiễu động như trình bày ở trên được sử dụng phần lớn cho dự báo hạn vừa, và có thể giúp kéo dài đáng kể hạn dự báo. Mặt khác, đây cũng là cách tiếp cận được nhận định là phù hợp với vùng vĩ độ cao [8], nơi mà động lực khí quyển được chi phối chính bởi bất ổn định tà áp qui mô synop. Do khả năng mô phỏng các hệ thống tà áp (ví dụ như các hệ thống khí áp và fron) của các mô hình số trị đạt đến trình độ cao, nên giả thiết mô hình “hoàn hảo” được ngầm định ở đây là tương đối phù hợp. Ngược lại, đối với vùng nhiệt đới, nơi động lực chính của các quá trình thời tiết được phát sinh từ bất ổn định chính áp, đối lưu và các tương tác giữa chúng, nên giả thiết mô hình “hoàn hảo” là khó chấp nhận hơn do việc mô phỏng các quá trình đối lưu trong các mô hình số vẫn còn ở mức độ hạn chế.

dự báo thời tiết HRM⁴ đang chạy nghiệp vụ, ít nhất là vào thời điểm hiện nay. Tuy nhiên, riêng với bài toán dự báo đường đi của bão, các mô hình chính áp đơn giản hơn (ví dụ như mô hình WBAR⁵) có thể được sử dụng để tích phân nhiều lần cho DBTH. Theo đề xuất của Zhang and Krishnamurti [19], có thể tạo nhiều động trường ban đầu cho DBTH đường đi của bão theo các cách sau:

* Tạo nhiều cho vị trí tâm bão ban đầu bằng cách đặt tâm bão cách khoảng 50km về 4 hướng: bắc, nam, đông và tây. (Khoảng cách 50km tương ứng với độ không xác định của khả năng xác định vị trí tâm bão ban đầu),

* Tạo nhiều động theo các hàm trực giao thực nghiệm (EOF). Phương pháp này dựa trên thực tế là trong những ngày tích phân đầu tiên các nhiễu động gần như được khuếch đại tuyến tính. Các bước thực hiện của phương pháp này như sau:

- Cho thêm một nhiễu động ngẫu nhiên có biên độ tương đương với sai số dự báo vào trường phân tích ban đầu.

- Tích phân mô hình 36 tiếng từ số liệu phân tích không có nhiễu cũng như với trường có nhiễu. Đưa kết quả dự báo ra 3 tiếng một lần.

- Tính độ lệch giữa dự báo có nhiễu và dự báo không có nhiễu tại các thời điểm tương ứng và thu lại chu trình biến thiên theo thời gian của trường độ lệch.

- Thực hiện phân tích hàm trực giao thực nghiệm của trường độ lệch trong vùng quan tâm. Các mode (vectơ riêng) có hệ số EOF tăng nhanh nhất theo thời gian được coi là các mode lớn nhanh nhất và do đó được chọn làm nhiễu động cho DBTH.

- Kết quả dự báo sẽ được tạo ra bằng cách cộng/trừ những nhiễu động EOF này vào trường phân tích không có nhiễu.

Phương pháp thay đổi vật lý của mô hình như trình bày trong phần 2 không áp dụng được cho WBAR do mô hình chính áp này không có tham số hoá vật lý mà chỉ mô phỏng các quá trình động lực. Với các mô hình dự báo thời tiết phức tạp như HRM, sử dụng các tham số hoá vật lý khác nhau cũng là một hướng khả thi. Tuy nhiên, do số lượng các phiên bản khác nhau của mô hình không nhiều, cách tiếp cận này có lẽ sẽ cần thiết phải sử dụng kết hợp với phương pháp lấy trung bình trễ (lagged averaging forecast), trong đó có sử dụng thêm dự báo từ các giờ trước để đưa vào tập hợp. Các trọng số tại các thời điểm khác nhau có thể được xác định dựa trên sai số dự kiến của chúng.

Phương pháp tổ hợp đa mô hình hứa hẹn khả năng áp dụng tốt với điều kiện tốc độ tính toán hạn chế. Các phương pháp hiệu chỉnh thống kê được áp dụng cho dự báo bão có thể được tóm tắt như sau:

- Lấy trung bình đơn giản của các đường dự báo (được gọi là simple consensus forecast). Phương pháp này được đề xuất bởi Elsebery và đang được sử dụng tại Trung tâm Dự báo bão của Mỹ ở Guam. Tuy nhiên, để tăng cao độ chính xác, nhất là trong trường hợp các dự báo từ các nguồn khác nhau có độ phân tán lớn, trước khi lấy trung bình, các kết quả dự báo được chọn lọc (selected consensus) bởi các dự báo viên giàu kinh nghiệm. Ở đây đòi hỏi dự báo viên phải nắm được các hình thể synop

⁴ HRM: Mô hình dự báo thời tiết độ phân giải cao (28km), hiện đang được chạy nghiệp vụ tại TT Dự báo KTTV Trung ương. Thời gian tích phân 72h mất khoảng 45 phút.

⁵ WBAR: Mô hình dự báo bão chính áp, được phát triển bởi Harry Weber, Trường ĐH Tổng hợp Munich. Mô hình này đang được chạy thử nghiệm nghiệp vụ tại TT Dự báo KTTV Trung ương mỗi khi có bão. Thời gian tích phân 48 giờ hết khoảng 10 phút.

cơ bản và khả năng dự báo của từng mô hình ở những điều kiện cụ thể. Phương pháp tiếp cận hệ thống cho dự báo bão được hướng dẫn và trình bày rất chi tiết bởi Carr và Elsebery [3],

- Thực hiện hồi qui tuyến tính đa biến theo Krishnamurti và nnk [9],

- Tạo tổ hợp tuyến tính của các dự báo với trọng số phụ thuộc vào khả năng dự báo của các mô hình cho các cơn bão có các đặc điểm tương tự (ví dụ như cường độ, kích thước và hướng di chuyển của xoáy bão). Phương pháp này do Weber [18] đề xuất và thử nghiệm đối với các cơn bão ở Đại Tây Dương, cho kết quả khá khả quan.

6. Kết luận

Phương pháp DBTH hiện đang được sử dụng rộng rãi ở các trung tâm dự báo thời tiết nghiệp vụ trên thế giới. Các giả thiết cơ bản và các bước thực hiện chính của từng phương pháp đã được trình bày nhằm phân tích các ưu nhược điểm của chúng và tìm hiểu khả năng áp dụng trong điều kiện nước ta. Việc bước đầu áp dụng cho bài toán cụ thể là dự báo đường đi của bão bằng DBTH đã được nghiên cứu thử nghiệm theo phương pháp tổ hợp thống kê từ nhiều mô hình. Hướng áp dụng thử nghiệm tạo nhiều động trong trường ban đầu đối với các mô hình dự báo bão đơn giản sẽ được nghiên cứu trong thời gian tới. Thêm vào đó, việc sử dụng các mô hình thủy động phức tạp với các tham số hoá vật lý khác nhau cũng là một hướng đáng quan tâm thử nghiệm.

Tài liệu tham khảo

1. Buizza, R.. "Potential forecast skill of ensemble prediction, and spread and skill distributions of the ECMWF Ensemble Prediction System".- *Mon. Wea Rev.* 125, 99-119, 1997.
2. Buizza, R., R. Gelaro, F. Molteni, and T. N. Palmer. "The impact of increased resolution on predictability studies with singular vector".- *Quart. J. Roy. Meteor. Soc.* 123, 1007-1033, 1997.
3. Carr, L. E. III, and R. L. Elsebery. "Systematic and integrated approach to tropical cyclone track forecasting. Part I. Approach overview and description of meteorological basis". Tech. Rep. NPS-MR-94-002, Naval Postgraduate school, Monterey, CA 93943-5114, 273 pp, 1994.
4. Fritsch, J. M, J. Hilliker, J. Ross, and R. L. Visocky. "Model consensus", *Wea. Forecasting*, 15, 571-582, 2000.
5. Golub, G., and C. Van Loan. *Matrix computations*, 3rd edition, The Johns Hopkins University Press Ltd, London, 1996.
6. Hou, D., E. Kalnay, and K.K. Droegemeier. "Objective verification of the SAMEX '98 ensemble forecasts".- *Mon. Wea. Rev.* 129, 73-91, 2001.
7. Kalnay, E., and M. Ham.. "Forecasting forecast skill in the Southern Hemisphere". Preprints of the 3rd International Conference on Southern Hemisphere Meteorology and Oceanography, Buenos, Aires, 13-17 November 1989. Boston, MA: Amer. Meteor. Soc, 1989.

8. Kalnay, E.. Atmospheric modeling, Data assimilation and Predictability. University Press, Cambridge, 2003.
9. Krishnamurti, T. N., C. M. Kishtawal, Z. Zhang, T. LaRow, D. Bachiochi, E. Williford, S. Gadgil, and S. Surendran. "Multimodel ensemble forecasts for weather and seasonal climate". *J. Climate*, 13, 4196-4216, 2000.
10. Leith, C. E.. "Theoretical skill of Monte Carlo forecasts".- *Mon. Wea. Rev.* 102, 409-418, 1974.
11. Lorenz, E. N.. "Deterministic non-periodic flow".- *J.Atmos. Sci.*, 20, 130-141, 1963.
12. Lorenz, E. N.. "A study of the predictability of a 28-variable atmospheric model". *Tellus*, 17, 321-333, 1965.
13. Molteni, F., and T.N.Palmer. "Predictability and finite time instability of the northern winter circulation".- *Quart. J. Roy. Meteor. Soc.* 119, 269-298, 1993.
14. Molteni, F., R. Buizza, T.N.Palmer, and T.Petroligis. "The ECMWF ensemble prediction system: Methodology and validation".- *Quart. J. Roy. Meteor. Soc.*, 122, 73-119, 1996.
15. Palmer, T.N., F. Molteni, R. Mureau, R. Buizza, P. Chapelet, and J. Tribia. "Ensemble prediction, ECMWF Seminar Proceedings on Validation of model over Europe". Vol 1. ECMWF, Shinfield Park, Reading, UK, 1993.
16. Toth, Z. and E. Kalnay. "Ensemble Forecasting at NMC: the generation of perturbations".- *Bull. Amer. Meteor. Soc.* 74, 2317-2330, 1993.
17. Wobus, R., and E. Kalnay. "Three years of operational prediction of forecast skill".- *Mon. Wea. Rev.* 123, 2132-2148, 1995.
18. Weber, H.. "Hurricane Track Prediction Using a Statistical Ensemble of Numerical Models".- *Mon. Wea. Rev.*, submitted, 2001.
19. Zhang, Z., and T. N., Krishnamurti. "A perturbation method for Hurricane Ensemble Predictions".- *Mon. Wea. Rev.*, 127, 447-469, 1999.

SỬ DỤNG SỐ LIỆU VỆ TINH CHO MÔ HÌNH SÓNG TRÊN KHU VỰC BIỂN ĐÔNG

ThS. Lương Văn Việt

Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam

Ngày nay, với sự phát triển của công nghệ việc sử dụng số liệu quan trắc từ vệ tinh vào mô hình ngày càng phổ biến và chất lượng kết quả mô hình có thể cao hơn, nguồn số liệu này được sử dụng làm số liệu đầu vào cũng như kiểm chứng các mô hình.

Bài báo này giới thiệu việc sử dụng số liệu quan trắc gió từ máy quét của NASA (QuikSCAT), số liệu độ cao sóng thu được từ thiết bị đo TOPEX/Poseidon và số liệu thực đo tại giàn khoan Bạch Hổ cho việc chạy và kiểm chứng mô hình sóng WAM. Thông qua việc đánh giá kết quả cho thấy phương pháp này là khá tốt.

1. Số liệu gió từ máy quét của NASA (QuikSCAT)

Mục đích của máy quét là xác định hướng gió và tốc độ gió lớp sát mặt biển. Nguyên tắc hoạt động dựa trên năng lượng phản hồi (σ_0) của tín hiệu truyền đi từ một radar đặt trên vệ tinh. Khi độ nhám của mặt biển càng lớn thì năng lượng phản hồi thu được càng lớn (độ nhám mặt biển liên hệ khá chặt với tốc độ gió lớp sát mặt). Từ giá trị σ_0 , véc tơ gió lớp sát mặt được xác định bằng các hàm thực nghiệm.

Quan hệ giữa năng lượng phản hồi σ_0 với tốc độ gió lớp sát mặt được thể hiện qua biểu thức sau:

$$\sigma_0 = a \cdot U^b$$

Với a và b là các hệ số phụ thuộc vào bước sóng, độ phân cực và góc tới của radar, U là tốc độ gió tại lớp sát mặt. Véc tơ gió sẽ có hướng thẳng góc với các đường đẳng tốc độ gió.

Máy quét của NASA (QuickSCAT) bắt đầu hoạt động từ ngày 19-VI-1999. Quỹ đạo của nó đồng bộ với Mặt trời, độ nghiêng là $98,6^\circ$ và độ cao so với mặt đất là 803 km. Với đầu cảm ứng mặt biển, sử dụng dải tần 13,4 GHz, nó được dùng để đo tốc độ gió và hướng gió trên bề mặt đại dương, với dải tần này việc hoạt động không phụ thuộc vào điều kiện thời tiết. Với độ rộng dải quét là 1800km, bao phủ 90% diện tích bề mặt trái đất trong một ngày. Tốc độ gió đo được tại độ cao 10m trên mặt biển, với độ phân giải $0,25^\circ \times 0,25^\circ$. Sai số về tốc độ gió khoảng 10% và sai số về hướng gió khoảng 20° . Như vậy số liệu gió từ máy quét rất thích hợp cho các mô hình sóng.

2. Số liệu quan trắc sóng từ TOPEX/Poseidon

Dụng cụ đo độ cao (TOPEX/Poseidon được đặt trên vệ tinh) dựa trên nguyên tắc tính toán thời gian từ khi tín hiệu của radar được phát đi cho đến khi nhận được tín hiệu phản hồi.

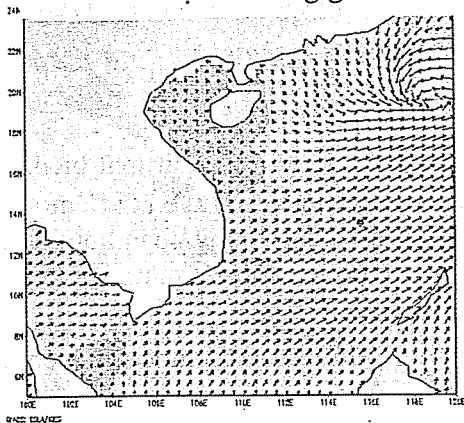
TOPEX/Poseidon được đưa vào sử dụng ngày 10-X-1992. Quỹ đạo của nó có độ cao 1336km so với mặt đất và độ nghiêng 66° . Thời gian nó quay một vòng quanh trái đất là 112 phút, thời gian lặp lại vị trí ban đầu so với trái đất là 10 ngày.

Do thiết bị đo độ cao TOPEX sử dụng hai kênh C (5,3 GHz) và Ku (13,6 GHz) nên ngoài mục đích sử dụng đo đặc độ cao sóng nó còn sử dụng để đo tốc độ gió. Với việc sử dụng hai dải tần này, hoạt động của nó không phụ thuộc vào điều kiện thời tiết. Độ phân giải của TOPEX khoảng $0,1^\circ$. Dải quét của TOPEX hẹp (Hình 2), nhưng nó có độ chính xác rất cao, vì vậy nó rất thích hợp cho việc kiểm định mô hình sóng.

3. Thử nghiệm tính toán

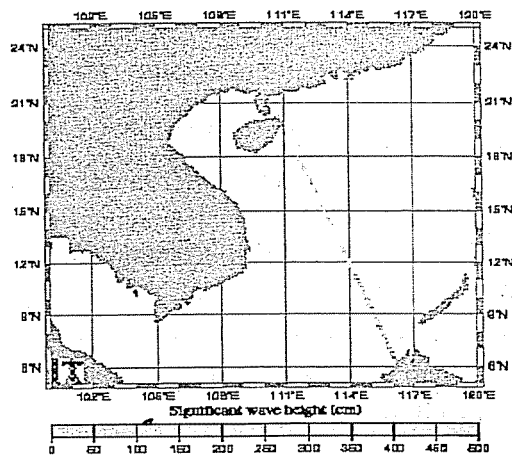
Trong phần này, chúng tôi sử dụng mô hình sóng WAM để tính toán trường sóng cho khu vực biển Đông tháng VII năm 2003, với số liệu đầu vào là trường gió thu được từ đầu cảm ứng gió biển trên vệ tinh và đánh giá kết quả sơ bộ độ cao sóng thu được từ mô hình theo phương pháp này với số liệu thu được từ TOPEX và số liệu thực đo tại Trạm Bạch Hổ.

Tốc độ và hướng gió



Hình 1. Số liệu gió từ QuickSCAT (m/s), 0h ngày 4-VII-2001

TOPEX Along-Track Dec 10 2001



Hình 2. Số liệu TOPEX, ngày 10-XII-2001

Mô hình WAM dựa trên phương pháp phổ sóng, nó gắn với việc giải phương trình bảo toàn năng lượng:

$$\frac{\partial E}{\partial t} + \nabla \cdot (C_g E) = S_{NET}$$

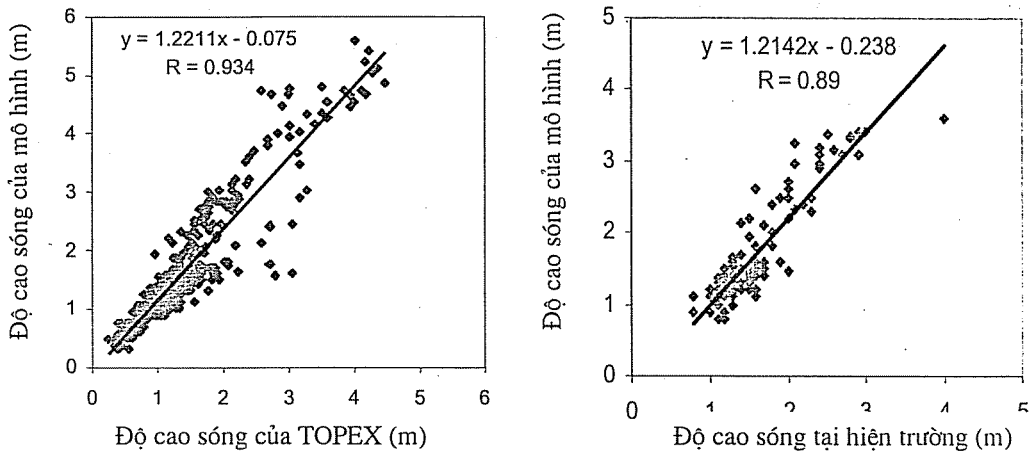
Ở đây E là phổ năng lượng, $E = E(f, \theta, \varphi, \lambda, t)$. Với f là tần số sóng, θ hướng truyền sóng, φ và λ là kinh vĩ độ của điểm tính. S_{NET} là biến đổi năng lượng sóng. Thành phần S_{in} trong S_{NET} biểu diễn năng lượng đi vào, trong mô hình này S_{in} được biểu diễn qua tốc độ gió lớp ma sát. Tốc độ gió thu được từ đầu cảm ứng gió trên QuikSCAT, tại độ cao 10m, được tính chuyển về lớp ma sát.

Trong bước thử nghiệm này mô hình được cài đặt với độ phân giải không gian là $0,25^\circ \times 0,25^\circ$, độ phân giải hướng là 30° và 25 giải tần, bước thời gian tích phân là 20 phút. Giới hạn chạy mô hình từ $0^\circ N$ tới $30^\circ N$ và $100^\circ E$ tới $130^\circ E$. Kết quả chạy mô hình được chiết xuất cho khu vực Biển Đông, sử dụng cho mục đích phân tích đánh giá.

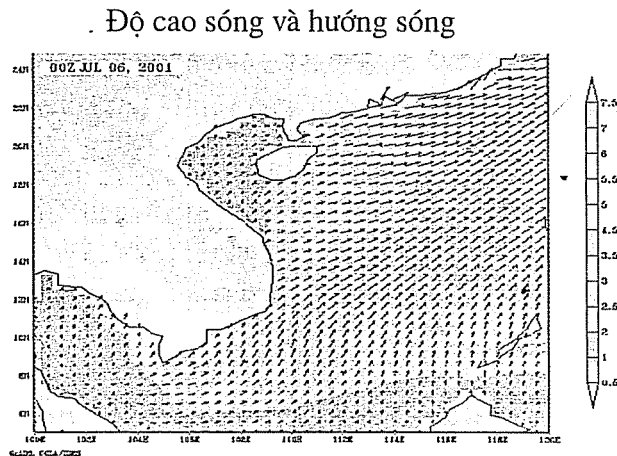
4. Phân tích và nhận xét

Để đánh giá kết quả mô hình chúng tôi sử dụng số liệu độ cao sóng ý nghĩa (H_s) thu được từ vệ tinh TOPEX/Poseidon và số liệu thực đo tại Trạm Bạch Hổ. Vì số liệu kiểm tra và kết quả tính toán từ mô hình có sự khác biệt về không gian lẫn thời gian, do đó số liệu đưa vào kiểm tra được lấy gần đúng.

Từ kết quả so sánh trên cho thấy giá trị tính toán và quan trắc là khá phù hợp (hệ số tương quan $R = 0,89; 0,93$). Tuy khu vực chạy mô hình chưa đủ lớn, độ phân giải thiết lập cho mô hình không cao và có nhiều sai số khi so sánh, nhưng có thể nhận thấy mô hình WAM là thích hợp cho khu vực biển Đông. Số liệu gió thu được từ QuikSCAT là đáng tin cậy, số liệu độ cao sóng thu được từ thiết bị đo độ cao TOPEX thích hợp cho việc kiểm định mô hình. Để có các kết luận chính xác cần nâng cao độ phân giải, mở rộng khu vực chạy mô hình, kiểm tra tại nhiều điểm có số liệu đo đạc sóng và chạy mô hình với thời gian dài hơn.



Hình 3. Quan hệ giữa H_s tính toán từ mô hình WAM với số liệu từ TOPEX và số liệu thực đo tại Trạm Bạch Hổ



Hình 4. Kết quả tính toán sóng (m), 0h ngày 06-VII- 2001

Tài liệu tham khảo

1. George Bachman, Lawrence Narici và Edward Beckenstein. Fourier and wavelet analysis.- *Springer*, t.383 - 409, 2000.
2. Heinz Gunther, Susanne Hasselmann và P.A.E.M. Janssen. The WAM model, user manual. ECMWF/GKSS, MPI f.Met, KNMI, 1989.
3. M.L. Khandekar. Coastal and Estuarine Studies.- *Springer - Verlag*, t.68 - 100, 1989.
4. Komen. Dynamics and Modeling of ocean waves. Cambridge Univ. press.
5. Stanley Q. Kidder and Thomass H.Vonder Har. Satellite Meteorology.- *Academic Press*, t.87 - 141, t.331 - 349, 1994.
6. I.R. Young. Wind generated ocean waves.- *Elsevier*, t.45 - 80, t.208 -224.
7. The WAMdi group. WAM model, the third generation model.- *Journal physic oceanography*, 18, t.1775 -1810, 1999.

SAI SỐ CHO PHÉP TRONG ĐÁNH GIÁ DỰ BÁO LŨ

KS. Nguyễn Bá Ngọ

Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương

Mọi tổ chức dự báo thủy văn và dự báo viên khi làm dự báo và phát tin dự báo phải tiến hành đánh giá kết quả dự báo theo đúng như qui phạm dự báo lũ. Đánh giá dự báo nhằm xác định độ chính xác của dự báo, năng lực và trách nhiệm của tổ chức dự báo và dự báo viên, đồng thời cũng xác định được mức độ nguy hiểm, tính bất ổn định của từng yếu tố dự báo và từng vị trí dự báo khác nhau. Nhằm giúp cho việc hiểu và thực hiện thống nhất cách đánh giá, làm cơ sở để xếp loại đánh giá một cách khách quan kết quả dự báo của các tổ chức và cá nhân làm dự báo cho các vị trí cụ thể. Trong bài báo này, ở góc độ cá nhân, tác giả muốn trình bày, làm rõ một số thuật ngữ và cách lấy sai số cho phép trong từng trường hợp cụ thể khi sử dụng văn bản qui định đánh giá hiện hành.

1. Một số khái niệm cơ bản trong đánh giá

a. Sai số dự báo (SSDB)

Khoảng lệch giữa trị số dự báo so với trị số thực đo: $SSDB = DB - TĐ$

Với: SSDB là sai số; DB là trị số dự báo; TĐ là trị số thực đo

Ví dụ: tại trạm Hà Nội phiên dự báo lúc 7giờ/07-VII-2001 (mực nước thực đo: Htd = 1095cm), dự báo hạn ngắn mực nước (với thời gian dự kiến là 24giờ) lúc 7giờ/08-VII-2001 sẽ là: Hdb = 1055cm. Đến 7giờ/08-VII-2001, mực nước thực đo xuất hiện là Htd = 1033cm.

Vậy SSDB sẽ là:

$$SSDB = Hdb - Htd = 1055cm - 1033cm = 22cm \text{ (theo bảng 1).}$$

b. Sai số cho phép (SSCF)

Là khoảng giá trị mà khi lấy trị số TĐ cộng hoặc trừ đi giá trị đó mà trị số DB thuộc trong khoảng này được coi là đúng: $|SSDB| \leq SSCF$.

SSCF được tính cho từng vị trí riêng, cho từng loại thời gian dự báo khác nhau và cho trường hợp nước lên, nước xuống riêng theo Qui phạm dự báo lũ. Bảng1 thống kê một số sai số cho phép theo cách tính như vậy hiện đang dùng tại Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương.

c. Dự báo đúng

Dự báo được coi là đúng khi sai số dự báo nhỏ hơn hoặc bằng SSCF theo qui định. Tức là:

$$TĐ - SSCF \leq DB \leq TĐ + SSCF.$$

Ví dụ: tại Trạm Tuyên Quang, phiên dự báo lúc 7giờ/15-VIII-2001 (mực nước thực đo: Htd = 2274cm), dự báo hạn ngắn mực nước cho trị số dự báo đến lúc 7giờ/16-VIII-2001 thời gian dự kiến là 24giờ sẽ là: Hdb = 2210 cm. Đến 7giờ/16-VIII-2001, mực nước thực đo là Htd = 2238 cm.

SSDB sẽ là:

$$SSDB = Hdb - Htd = 2210\text{cm} - 2238\text{cm} = - 28\text{cm}$$

(Giải thích nước lên, nước xuống được nêu kỹ dưới đây)

Đây là trường hợp nước xuống, theo bảng 1, SSCF là 42cm. So sánh ta thấy:

$$|SSDB| = 28\text{cm} < SSCF = 42\text{cm}, \text{ vậy trường hợp này dự báo là đúng.}$$

d. Dự báo sai

Dự báo được coi là sai khi sai số dự báo lớn hơn SSCF theo qui định. Tức là:

$$DB < TĐ - SSCF \text{ hay } DB > TĐ + SSCF$$

Ví dụ: tại Trạm Hà Nội phiên dự báo lúc 7giờ/07-VII-2001 (mức nước thực đo: Htd = 1095cm), dự báo hạn ngắn mực nước lúc 7giờ/08-VII-2001 thời gian dự kiến là 24giờ sẽ là: Hdb = 1055cm. Đến 7giờ/08-VII-2001, mực nước thực đo xuất hiện là Htd = 1033cm.

Vậy SSDB sẽ là:

$$SSDB = Hdb - Htd = 1055\text{cm} - 1033\text{cm} = 22\text{cm}$$

Đây là trường hợp nước xuống, theo bảng 1, SSCF là 13cm. So sánh ta thấy:

$$SSDB = 22\text{cm} > SSCF = 13\text{cm}, \text{ vậy trường hợp này dự báo là sai.}$$

Bảng 1. Sai số cho phép (cm) tại một số trạm thủy văn trên sông chính hiện đang sử dụng tại Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương

TT	Tỉnh, Thành phố	Sông	Trạm	Sai số cho phép (cm)					
				Thời gian dự kiến 12h		Thời gian dự kiến 24h		Thời gian dự kiến 36h	
				Lên	Xuống	Lên	Xuống	Lên	Xuống
1	Hà Nội	Hồng	Hà Nội			36	13	49	18
2	Phú Thọ	Thao	Phú Thọ	24	10	48	21		
3	Tuyên Quang	Lô	Tuyên Quang	31	23	60	42		
4	Phú Thọ	Lô	Vụ Quang	27	17	50	32		
5	Yên Bái	Thao	Yên Bái	35	15	67	38		
6	Hải Dương	Thái Bình	Phả Lại	20	10	22	12		
7	Bắc Ninh	Cầu	Đáp Cầu	18	10	20	12		
8	Bắc Giang	Thương	P.L. Thương	18	10	20	12		
9	Bắc Giang	Lục Nam	Lục Nam	18	10	20	12		
10	An Giang	Tiên	Tân Châu*	16	Dự báo hạn ngắn là 5 ngày				
11	An Giang	Hậu	Châu Đốc*	13	Dự báo hạn ngắn là 5 ngày				

2. Cách vận dụng sai số cho phép trong một số trường hợp

Theo Qui phạm dự báo lũ (số 94 TCN7-91) của Ngành Khí tượng Thủy văn, tại Điểm c của Mục 3-4-4 trang 24/48 có qui định về cách lấy SSCF cho các trường hợp trong thời gian dự kiến có cả nước lên và nước xuống. Tuy nhiên, trong khi ứng dụng, do Qui phạm trình bày quá vắn tắt, nên có nhiều cách hiểu và vận dụng khác nhau, không thống nhất, cần phải được làm rõ và cụ thể hoá như sau:

a. Nước xuống

Trong khoảng thời gian dự kiến mực nước liên tục xuống; mực nước thực đo lúc làm dự báo (Htdt) lớn hơn mực nước thực đo tại cuối thời gian dự kiến (Htdt + τ):

$$Htdt > Htdt + \tau \text{ (xem hình 1).}$$

Ví dụ: tại Trạm Hà Nội phiên dự báo lúc 7giờ/07 (mức nước thực đo: Htdt = 950 cm), dự báo hạn ngắn mực nước đến lúc 7giờ/08 thời gian dự kiến là 24giờ sẽ là (mức nước dự báo): Hdb = 870cm. Đến 7giờ/08, mực nước thực đo là Htd = 850cm.

Vậy SSDB sẽ là:

$$SSDB = Hdb - Htd = 870\text{cm} - 850\text{cm} = 20\text{cm}$$

$$Htdt = 950\text{cm} > Htdt + \tau = 850\text{cm}$$

Đây là trường hợp nước xuống, theo bảng 1, SSCF là 13cm. So sánh ta thấy:

$$SSDB = 20\text{cm} > SSCF = 13\text{cm}, \text{ vậy trường hợp này dự báo là sai.}$$

b. Nước lên

Trong khoảng thời gian dự kiến mực nước liên tục lên; mực nước thực đo lúc làm dự báo ($Htdt$) nhỏ hơn mực nước thực đo tại cuối thời gian dự kiến ($Htdt + \tau$):

$$Htdt < Htdt + \tau \text{ (xem hình 2).}$$

Ví dụ: tại Trạm Hà Nội phiên dự báo lúc 7giờ/07 (mực nước thực đo: $Htdt = 850\text{cm}$), dự báo hạn ngăn mực nước với thời gian dự kiến là 24giờ cho trị số dự báo đến 7giờ/08 sẽ là (mực nước dự báo): $Hdb = 980\text{cm}$. Đến 7giờ/08, mực nước thực đo xuất hiện là $Htdt + \tau = 950\text{cm}$.

Vậy SSDB sẽ là:

$$SSDB = Hdb - Htd = 980\text{cm} - 950\text{cm} = 30\text{cm}$$

$$Htdt = 850\text{cm} < Htdt + \tau = 950\text{cm}$$

Đây là trường hợp nước lên, theo bảng 1, SSCF là 36cm. So sánh ta thấy:

$$SSDB = 30\text{cm} < SSCF = 36\text{cm}, \text{ vậy trường hợp này dự báo là đúng.}$$

c. Nước đứng

Trường hợp mực nước trước (và sau) một thời gian dự kiến đúng bằng mực nước lúc làm dự báo thì được gọi là mực nước đứng:

$$Htdt - \tau = Htdt = Htdt + \tau \text{ (xem hình 7).}$$

Ví dụ: tại Trạm Hà Nội phiên dự báo lúc 7giờ/07 (mực nước thực đo: $Htdt = 950\text{cm}$), dự báo hạn ngăn mực nước với thời gian dự kiến là 24giờ. Đến 7giờ/08, mực nước thực đo xuất hiện là $Htdt + \tau = 950\text{cm}$. Trị số thực đo trước khi làm dự báo đúng bằng trị số thực đo lúc làm dự báo:

$$Htdt - \tau = 950\text{cm} = Htdt = Htdt + \tau = 950\text{cm}$$

Vậy, đây là trường hợp mực nước đứng, sai số cho phép được lấy là sai số cho phép nước xuống là 13cm.

3. Trường hợp trong thời gian dự kiến có cả nước lên và nước xuống

a. Trị số thực đo sau đó cao hơn trị số thực đo lúc làm dự báo

$$Htdt < Htdt + \tau \text{ (xem hình 3).}$$

Ví dụ: tại Trạm Hà Nội phiên dự báo lúc 7giờ/07 (mực nước thực đo: $Htdt = 895\text{cm}$), dự báo hạn ngăn mực nước với thời gian dự kiến là 24giờ. Đến 7giờ/08, mực nước thực đo xuất hiện là $Htdt + \tau = 915\text{cm}$. Trong khoảng thời gian dự kiến mực nước có thay đổi là: 13giờ/07 $Htd = 870\text{cm}$; 19h/07 $Htd = 950\text{cm}$; 1h/08 $Htd = 850\text{cm}$.

$$Htdt = 895\text{cm} < Htdt + \tau = 915\text{cm}$$

Đây là trường hợp nước lên, sai số cho phép được lấy là 36cm.

b. Trị số thực đo sau đó thấp hơn trị số thực đo lúc làm dự báo

$$Htdt > Htdt + \tau \text{ (xem hình 4).}$$

Ví dụ: tại Trạm Hà Nội phiên dự báo lúc 7giờ/07 (mực nước thực đo: $Htdt = 915\text{cm}$), dự báo hạn ngăn mực nước với thời gian dự kiến là 24giờ. Đến 7giờ/08, mực nước thực đo xuất hiện là $Htdt + \tau = 895\text{cm}$. Trong khoảng thời gian dự kiến mực

nước có thay đổi là: 13giờ/07 Htd = 870cm; 19h/07 Htd = 950cm; 1h/08 Htd = 850cm.

$$Htdt = 915cm > Htdt + \tau = 895cm$$

Đây là trường hợp nước xuống, sai số cho phép được lấy là 13cm.

c. Trị số thực đo sau đó đúng bằng trị số thực đo lúc làm dự báo

$$Htdt = Htdt + \tau$$

Phân thành ba trường hợp xảy ra:

* Trị số thực đo trước khi làm dự báo nhỏ hơn trị số thực đo lúc làm dự báo

$$Htdt - \tau < Htdt$$

Hoặc kết hợp: $Htdt - \tau < Htdt = Htdt + \tau$ (xem hình 5)

Ví dụ: tại Trạm Hà Nội phiên dự báo lúc 7giờ/07 (mức nước thực đo: Htdt = 950cm), dự báo hạn ngắn mức nước với thời gian dự kiến là 24giờ. Đến 7giờ/08, mức nước thực đo xuất hiện là $Htdt + \tau = 950cm$. Trị số thực đo trước khi làm dự báo nhỏ hơn trị số thực đo lúc làm dự báo là $Htdt - \tau = 850cm$.

$$Htdt - \tau = 850cm < Htdt = Htdt + \tau = 950cm$$

Vậy, đây là trường hợp nước xuống, sai số cho phép được lấy là 13cm.

* Trị số thực đo trước khi làm dự báo lớn hơn trị số thực đo lúc làm dự báo

$$Htdt - \tau > Htdt$$

Hoặc kết hợp: $Htdt - \tau > Htdt = Htdt + \tau$ (xem hình 6).

Ví dụ: tại Trạm Hà Nội phiên dự báo lúc 7giờ/07 (mức nước thực đo: Htdt = 850cm), dự báo hạn ngắn mức nước với thời gian dự kiến là 24giờ. Đến 7giờ/08, mức nước thực đo xuất hiện là $Htdt + \tau = 850cm$. Trị số thực đo trước khi làm dự báo lớn hơn trị số thực đo lúc làm dự báo là $Htdt - \tau = 950cm$.

$$Htdt - \tau = 950cm > Htdt = Htdt + \tau = 850cm.$$

Đây là trường hợp nước lên, sai số cho phép được lấy là 36 cm.

* Trị số thực đo trước khi làm dự báo đúng bằng trị số thực đo lúc làm dự báo

$$Htdt - \tau = Htdt$$

Hoặc kết hợp: $Htdt - \tau = Htdt = Htdt + \tau$ (xem hình 7).

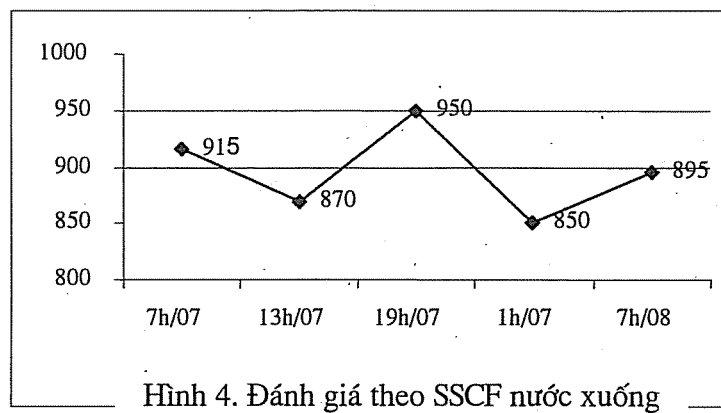
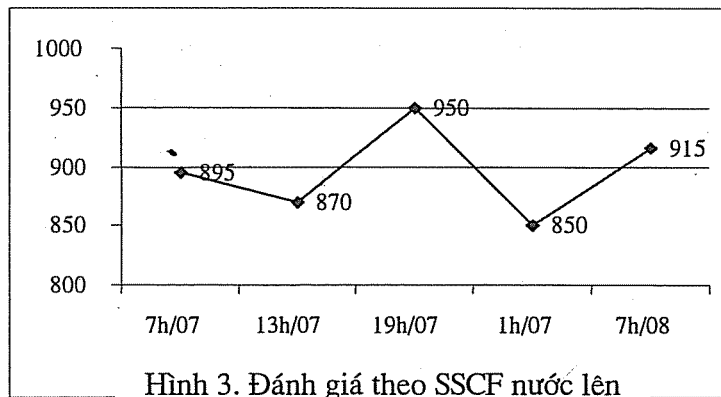
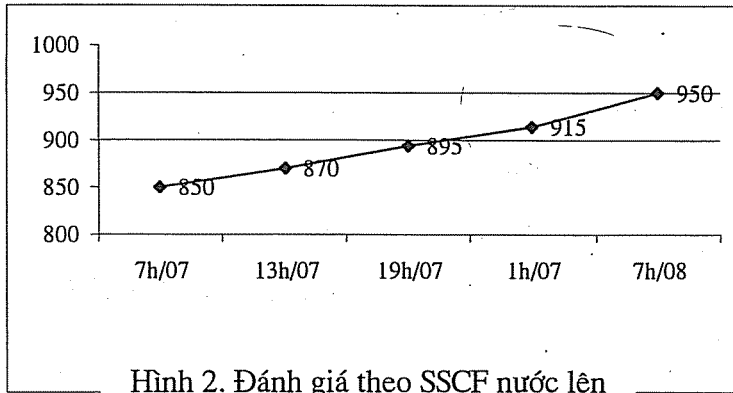
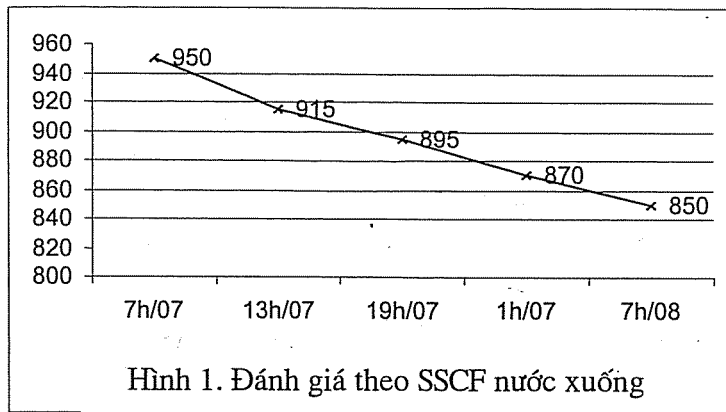
Ví dụ: tại Trạm Hà Nội phiên dự báo lúc 7giờ/07 (mức nước thực đo: Htdt = 950cm), dự báo hạn ngắn mức nước với thời gian dự kiến là 24giờ. Đến 7giờ/08, mức nước thực đo xuất hiện là $Htdt + \tau = 950cm$. Trị số thực đo trước khi làm dự báo đúng bằng trị số thực đo lúc làm dự báo là $Htdt - \tau = 950cm$.

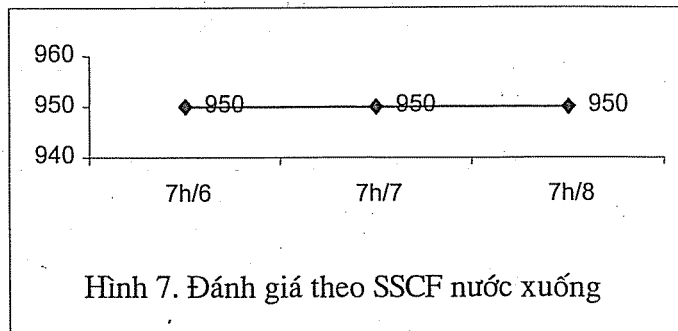
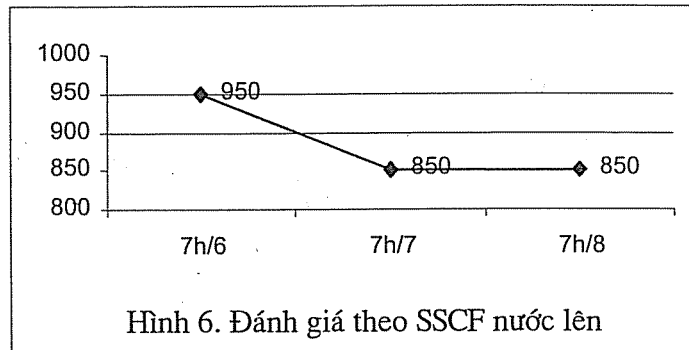
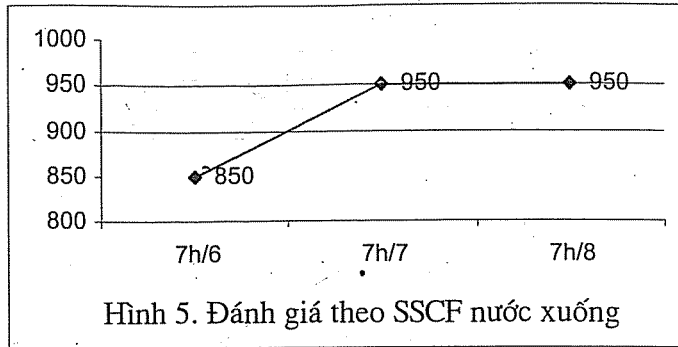
$$Htdt - \tau = 950cm = Htdt = Htdt + \tau = 950cm$$

Vậy, đây cũng là trường hợp mức nước đúng, sai số cho phép được lấy bằng sai số cho phép nước xuống 13cm.

3. Kết luận

Việc đánh giá dự báo là một công việc cần phải thực hiện thường xuyên, nghiêm túc. Bởi vì, kết quả đánh giá không chỉ cho thấy việc làm dự báo đúng hay sai mà còn qua đó biết được trình độ năng lực, trách nhiệm của một tổ chức, con người làm dự báo cũng như công nghệ dự báo hiện có. Qua đánh giá cũng thấy được tính chất lũ của từng lưu vực, vị trí khác nhau. Từ kết quả đánh giá sẽ có những định hướng hợp lý, nâng cao trình độ và chất lượng dự báo, tăng cường năng lực phục vụ bằng dự báo của ngành Khí tượng Thủy văn.





DIỄN BIẾN ĐỢT MƯA, LŨ ĐẶC BIỆT LỚN THÁNG XI NĂM 2003 TRÊN CÁC SÔNG TỈNH PHÚ YÊN - KHÁNH HÒA - NINH THUẬN VÀ CÔNG TÁC DỰ BÁO PHỤC VỤ

KS. Nguyễn Thị Thu Loan
Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ

Nước ta nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa với diễn biến thời tiết trong mùa mưa bão rất phức tạp. Trong tháng XI năm 2003 ở các tỉnh Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận đã xảy ra mưa lớn, lũ lụt nghiêm trọng gây thiệt hại rất lớn về người và của cải. Đài Khí tượng Thủy văn (KTTV) khu vực Nam Trung Bộ đã chỉ đạo các Trung tâm Dự báo KTTV tỉnh và các đơn vị trực thuộc theo dõi chặt chẽ và ra các bản tin cảnh báo, dự báo kịp thời góp phần quan trọng giảm nhẹ thiên tai tại lũ lụt cho nhân dân trong vùng.

1. Diễn biến thời tiết

Trong hai ngày 12 và 13 tháng XI năm 2003, do ảnh hưởng của không khí lạnh tăng cường mạnh xuống phía nam, kết hợp rìa phía bắc dải hội tụ nhiệt đới hoạt động mạnh có trục ở vào khoảng 6-8 độ vĩ bắc, nối với tâm vùng thấp trên vùng biển phía nam Nam Trung Bộ đã gây ra một đợt mưa to đến rất to trên diện rộng ở khu vực Nam Trung Bộ, nhất là đối với ba tỉnh Phú Yên, Khánh Hòa và Ninh Thuận. Một số nơi có mưa đặc biệt to như: Củng Sơn, Sông Hinh (Phú Yên); Nha Trang, Khánh Sơn (Khánh Hòa); Tân Mỹ, Bà Râu, Quán Thẻ, Phước Đại (Ninh Thuận). Lượng mưa ngày 12-XI phổ biến từ 50-150mm. Ngày 13-XI lượng mưa ngày đo được từ 80-250mm; riêng sông Hinh (Phú Yên) đạt 715,4mm.

Tổng lượng mưa trong hai ngày 12 và 13-XI ở tỉnh Phú Yên phổ biến từ 145-30mm, riêng sông Hinh đạt 814,4mm. Tỉnh Khánh Hòa, Ninh Thuận phổ biến từ 230-365mm.

Ngoài ra, vào lúc 8h sáng ngày 12-XI-2003 ở Cam Nghĩa-Cam Ranh (Khánh Hòa), đã xảy ra lốc xoáy làm 03 người bị thương và 42 ngôi nhà bị tốc mái. Đến 18h chiều cùng ngày, gió mạnh cũng đã gây ra lốc xoáy đánh chìm 4 chiếc ghe thuyền đang neo đậu tại cầu Xóm Bống-Nha Trang.

2. Diễn biến tình hình lũ

Do mưa lớn tập trung trong thời gian ngắn, nên hầu hết trên các sông từ tỉnh Phú Yên đến Ninh Thuận đã xuất hiện lũ lớn vượt mức báo động III từ 0,30-0,84m; đặc biệt một số sông đỉnh lũ vượt mức báo động III từ 2,94-3,34m (Trạm Củng Sơn trên sông Ba, Trạm Đồng Trăng trên sông Cái Nha Trang). Đặc biệt, trên sông Cái Nha Trang tỉnh Khánh Hòa và các sông tỉnh Ninh Thuận đã xuất hiện đỉnh lũ vượt đỉnh lũ lịch sử. Cụ thể như sau:

- *Tỉnh Phú Yên:* trên các sông tỉnh Phú Yên mực nước lũ bắt đầu lên chậm từ sáng ngày 12-XI. Đến đêm và sáng sớm ngày 13-XI lũ trên các sông lên rất nhanh,

cường suất lũ lên lớn nhất đạt từ 0,4-0,92m/h; biên độ lũ phổ biến từ 4,27-9,54m và đạt đỉnh trên mức báo động III vào chiều tối và đêm ngày 13-XI. Đỉnh lũ trên sông Kỳ Lộ tại Trạm Hà Bằng là 9,84m lúc 9h ngày 13-XI, cao hơn mức báo động III là 0,34m. Đỉnh lũ trên sông Ba tại Trạm Củng Sơn là 36,44m lúc 18h ngày 16-XI, trên mức báo động III là 2,94m và tại Trạm Phú Lâm là 4,42m, vượt mức báo động III là 0,92m lúc 23h ngày 13-XI-2003.

- *Tỉnh Khánh Hòa:* trên các sông tỉnh Khánh Hòa, mực nước lũ bắt đầu lên chậm từ chiều tối ngày 12-XI. Đến đêm và sáng sớm ngày 13-XI lũ trên các sông lên nhanh, cường suất lũ lên lớn nhất đạt từ: 0,37-0,54m/h và đạt đỉnh lũ vào chiều tối ngày 13-XI. Biên độ lũ trên sông Cái Nha Trang đạt 9,03m, trên sông Dinh 2,83m. Đỉnh lũ trên sông Cái Nha Trang tại Trạm Đồng Trăng là 13,34m lúc 17h/13-XI, cao hơn mức báo động III là 3,34m và vượt đỉnh lũ lịch sử năm 1978 (13,14m) là 0,20m. Trên sông Dinh Ninh Hòa tại Trạm Ninh Hòa đỉnh là 5,29m, trên mức báo động III là 0,29m lúc 4h ngày 14-XI-2003.

- *Tỉnh Ninh Thuận:* trên các sông tỉnh Ninh Thuận, mực nước lũ bắt đầu lên chậm từ sáng ngày 12-XI. Đến 4h sáng ngày 13-XI lũ trên các sông lên rất nhanh. Cường suất lũ lên lớn nhất trên sông Cái Phan Rang tại Trạm Tân Mỹ là 1,56m/h, tại Trạm Phan Rang là 0,57m/h. Đỉnh lũ trên sông Cái Phan Rang tại Trạm Tân Mỹ là 41,21m lúc 9h/13-XI, vượt mức báo động III là 3,21m và cao hơn đỉnh lũ lịch sử năm 1993 (40,27m) là 0,94m, tại Trạm Phan Rang là 5,34m, vượt báo động III là 0,84m và cao hơn đỉnh lũ lịch sử năm 1986 (5,08m) là 0,26m với biên độ lũ đạt 3,76- 6,47m. Trên các lưu vực sông Lu, sông Quao đều xảy ra lũ vượt mức báo động III từ 0,58-0,93m.

Lũ lớn dồn về hạ lưu kết hợp với triều cường đã gây ngập lụt nghiêm trọng kéo dài hai, ba ngày ở vùng hạ lưu các sông như: sông Ba, sông Cái Nha Trang, sông Cái Phan Rang. Đặc biệt, hai thị xã Tuy Hòa (Phú Yên) và thị xã Phan Rang (Ninh Thuận) đã bị ngập nặng, đường giao thông trong thị xã bị ngập sâu và chia cắt trong nhiều giờ đồng hồ. Tại các huyện Khánh Sơn, Khánh Vĩnh (Khánh Hòa), Bác Ái (Ninh Thuận) và một số nơi khác thuộc miền núi tỉnh Ninh Thuận đã xảy ra lũ quét.

3. Công tác dự báo phục vụ

- Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ đã chỉ đạo Phòng Dự báo và các Trung tâm Dự báo KTTV tỉnh theo dõi chặt chẽ diễn biến tình hình thời tiết, thủy văn 24/24h, ra các bản tin cảnh báo, dự báo mưa lũ cho các tỉnh trong khu vực.

- Chỉ đạo mạng lưới trạm KTTV trong khu vực đảm bảo quân số, chuẩn bị các phương án, đo đạc, quan trắc mưa, lũ đúng quy trình quy phạm chuyên môn, điện báo kịp thời, chính xác và đảm bảo an toàn lao động trong đo lũ.

- Trong thời gian xảy ra lũ, các đồng chí lãnh đạo Đài và cán bộ chủ chốt đã có mặt ở cả 3 tỉnh bị lũ lụt nặng: Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận; kịp thời nắm chắc tình hình để xử lý.

- Trong hai ngày 12 và 13-XI-2003, lũ lớn xảy ra trên sông từ Phú Yên đến Ninh Thuận (trên báo động III), Đài đã dự báo trước được đỉnh lũ trên các sông vùng trung và thượng lưu trước 4-6 giờ, các sông vùng hạ lưu 10-12 giờ. Đặc biệt, trên sông Cái Nha Trang (Khánh Hòa) và sông Cái Phan Rang (Ninh Thuận), đỉnh lũ đạt và vượt đỉnh lũ lịch sử trong chuỗi số liệu quan trắc được từ năm 1977 đến nay;

nhưng trị số mực nước đỉnh lũ dự báo của Đài và Trung tâm Dự báo KTTV tỉnh Ninh Thuận chỉ chênh lệch so với thực tế là 0,04m.

- Viết báo cáo nhanh, báo cáo chi tiết theo đúng quy định gửi cho Trung tâm KTTV quốc gia.

- Ngày 19-XI, Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ đã kịp thời tổ chức rút kinh nghiệm, đã kiểm tra, đánh giá lại toàn bộ các bản tin dự báo, cảnh báo mưa lũ của Đài và các Trung tâm Dự báo KTTV tỉnh. Xây dựng kế hoạch chuẩn bị đề tài khảo sát, đánh dấu vết lũ và những kiến nghị cần thiết lên Trung tâm KTTV quốc gia về mạng lưới đo đạc, trang thiết bị và những vấn đề khác để kịp thời khắc phục hậu quả do lũ lụt gây ra trước mắt cũng như lâu dài.

4. Kết luận

Bảng số liệu đặc trưng lũ từ ngày 12 đến 14-XI-2003

Tỉnh	Trạm	Sông	Chân lũ lên		Đỉnh lũ			Biên độ lũ (m)	Cường suất lũ lên lớn nhất (m/h)
			Thời gian	Mực nước (m)	Thời gian xuất hiện	Mực nước (m)	So với cấp BĐ (m)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bình Định	An Hòa	An Lão	1h/11-XI	19,61	3h/13-XI	22,56	< II: 0,44	2,59	1,33
	Vĩnh Sơn	Cồn	1h/11-XI	69,35	5h/13-XI	73,15	> II: 0,65	3,80	0,41
	Bình Tường	Cồn	13h/11-XI	19,90	5h/13-XI	23,20	> II: 0,20	3,30	0,41
	Thạch Hòa	Cồn	19h/11-XI	4,96	19h/13-XI	8,10	> III: 0,60	3,14	0,17
	Bồng Sơn	Lại Giang	7h/11-XI	2,72	4h/14-XI	6,46	> II: 0,46	3,74	0,25
Phú Yên	Hà Bằng	Kỳ Lộ	13h/11-XI	4,22	9h/13-XI	9,84	> III: 0,34	5,62	0,44
	Củng Sơn	Ba	19h/11-XI	26,90	18h/13-XI	36,44	> III: 2,94	9,54	1,05
	Phú Lâm	Đà Ràng	7h/12-XI	0,15	23h/13-XI	4,42	> III: 0,92	4,27	0,92
Khánh Hòa	Ninh Hòa	Dinh Ninh Hòa	19h/12-XI	2,46	4h/14-XI	5,29	> III: 0,29	2,83	0,37
	Đông Trảng	Cái Nha Trang	19h/11-XI	4,31	17h/13-XI	13,34	> III: 3,34	9,03	0,54
Ninh Thuận	Tân Mỹ	Cái Phan Rang	7h/12-XI	34,74	9h/13-XI	41,21	> III: 3,21	6,47	1,56
	Phan Rang	Cái Phan Rang	19h/11-XI	1,58	18h/13-XI	5,34	> III: 0,84	3,76	0,57

Đây là một đợt mưa gây lũ lớn trên hầu hết các sông trên địa bàn ba tỉnh từ Phú Yên đến Ninh Thuận. Đặc biệt đã xuất hiện đỉnh lũ vượt đỉnh lũ lịch sử tại sông Cái Nha Trang và sông Cái Ninh Thuận trong chuỗi số liệu quan trắc được từ năm 1977 tới nay. Trong các năm 1986 và 1993, mưa lớn làm xuất hiện lũ lịch sử chủ yếu tại ba tỉnh Phú Yên đến Ninh Thuận, với lượng mưa ngày thường đạt trên dưới 500mm; nhưng riêng đợt mưa trong hai ngày 12 và 13-XI-2003, lượng mưa ngày lớn nhất lại thấp hơn rất nhiều chỉ đạt từ 210-280mm. Mặc dù ở sông Hinh (Phú Yên) là tâm mưa lớn nhất khu vực-vượt lượng mưa ngày lịch sử 47,4mm (năm 1993), nhưng nhờ có hồ thủy điện sông Hinh nên đỉnh lũ tại hai Trạm Củng Sơn và Phú Lâm thấp hơn nhiều so với đỉnh lũ lịch sử năm 1993. Vùng mưa lớn nhất trong đợt mưa lớn này tập trung trong một thời đoạn ngắn (từ chiều tối ngày 12 đến sáng ngày 13-XI) và mưa chủ yếu trên vùng thượng nguồn các sông, kết hợp với đặc điểm của sông ngòi ngắn và dốc, nên mực nước lũ trên các sông dâng lên rất nhanh. Đây chính là một trong những

điểm khác biệt lớn so với các đợt mưa gây lũ lớn từ trước đến nay nói chung và trong năm 2003 nói riêng.

Trước tình hình biến động ngày càng phức tạp của nền khí hậu toàn cầu nói chung và của khu vực Nam Trung Bộ nói riêng, việc phòng tránh và giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai gây ra là một trong những vấn đề trọng điểm, bức thiết và cấp bách, đòi hỏi các cấp các ngành cần có sự quan tâm, đầu tư chú trọng hơn nữa. Bên cạnh đó, việc nâng cấp và đầu tư trang thiết bị hiện đại cũng là một trong những nhân tố quan trọng, không thể thiếu được trong công tác dự báo và phòng tránh thiên tai.

TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THUY VĂN VÀ HẢI VĂN THÁNG I NĂM 2004

Nửa đầu tháng, trên phạm vi cả nước có nền nhiệt độ cao. Từ ngày 19 đến hết tháng, các tỉnh thuộc Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ đã xảy ra một đợt rét đậm, rét hại kéo dài, nền nhiệt độ thấp, một số nơi thuộc vùng núi phía bắc xuất hiện sương muối và băng giá.

Lượng mưa tháng ở các nơi rất thấp, nhiều nơi ở Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ cả tháng không có mưa (hình 2), có nơi thiếu nước trầm trọng.

Mực nước các sông trên phạm vi cả nước tiếp tục xuống dần và ở mức thấp.

I. TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

+ *Không khí lạnh (KKL)*

Trong tháng có hai đợt KKL ảnh hưởng trực tiếp đến thời tiết các tỉnh miền Bắc nước ta vào các ngày 11, 19. Trong đó đợt KKL ngày 19 có cường độ mạnh và được tăng cường vào các ngày 23, 27 đã gây ra một đợt rét đậm (nhiệt độ trung bình ngày dưới 15°C) ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ, kéo dài từ ngày 19 - 30, trong đó có nhiều ngày rét hại (nhiệt độ trung bình ngày xuống dưới 13°C); một số nơi thuộc vùng núi phía bắc đã xảy ra sương muối và băng giá.

2. Tình hình nhiệt độ

Trên phạm vi cả nước, nửa đầu tháng có nền nhiệt độ cao, nền nhiệt độ trung bình tháng ở hầu hết các nơi ở mức cao hơn so với trung bình nhiều năm (TBNN).

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Đồng Phú (Sông Bé): 35,5°C (ngày 10).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Sa Pa (Lào Cai): 0,1°C (ngày 23).

3. Tình hình mưa

Lượng mưa tháng ở một số nơi thuộc vùng Đông Bắc Bắc Bộ và vùng núi phía bắc Bắc Bộ cao hơn so với mức TBNN một ít; các nơi khác phổ biến ở mức thấp hơn TBNN.

Nơi có lượng mưa cao nhất là Tam Kỳ (Quảng Nam): 240mm, cao hơn TBNN 167mm; đây cũng là nơi có lượng mưa ngày cao nhất: 72mm (ngày 10).

Nhiều nơi ở Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ cả tháng không có mưa.

4. Tình hình nắng

Hầu hết các nơi có số giờ nắng thấp hơn so với TBNN, riêng một số nơi ở phía tây Bắc Bộ có số giờ nắng cao hơn TBNN.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Hàm Tân (Bình Thuận): 279 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Định Hóa (Thái Nguyên): 17 giờ.

II. TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Khô hạn, thiếu nước cho sản xuất nông nghiệp là nét nổi bật của điều kiện khí tượng nông nghiệp ở tất cả các địa phương trên toàn quốc.

Ở các tỉnh miền Bắc, trong nửa đầu tháng nền nhiệt độ cao hơn cùng kỳ từ 3-7°C, các cây rau màu vụ đông sinh trưởng và phát triển khá. Các địa phương tập trung làm thủy lợi nội đồng, làm đất, chuẩn bị được mạ, lấy nước đổ ải để cấy lúa xuân sớm vào tuần cuối tháng. Song khâu lấy nước vào ruộng gặp nhiều khó khăn do nguồn

nước các sông, hồ, ao đều ở mức rất thấp. Ở hầu hết các địa phương thuộc đồng bằng trung du Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ, lượng bốc hơi gấp 4-8 lần lượng mưa, vùng Yên Định - Thanh Hoá tỉ số này là 12 lần, điều này làm mực nước các sông, hồ hạ nhanh và độ khô hạn đất cũng tăng nhanh.

Ngày 18 tháng 1 một đợt KKL có cường độ mạnh, các đợt KKL tăng cường liên tiếp ảnh hưởng đến thời tiết các tỉnh Bắc Bộ và Trung Bộ. Từ ngày 19 đến hết tháng có một đợt rét đậm, rét hại (12 ngày) ở đồng bằng trung du Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ, trong đó có 9 ngày rét hại. Nhiệt độ thấp nhất trong những ngày này ở trung du vùng núi phía bắc là 4°C, đồng bằng Bắc Bộ 7°C, Bắc Trung Bộ 5°C và Trung Trung Bộ 9°C, ở Sapa (Lào Cai) xuất hiện băng giá và tuyết. Đợt rét này đã làm chết mạ trên những diện tích không được che phủ ni lon. Tốc độ cấy lúa xuân sớm bị ngừng lại.

Các tỉnh Trung Trung Bộ là khu vực có mưa nhiều hơn cả so với các vùng khác, lượng mưa tháng ở đây dao động trên dưới 100mm với khoảng 12-15 ngày có mưa, điều kiện thời tiết thuận lợi hơn cho các loại cây trồng sinh trưởng, phát triển và các công việc đồng ruộng.

Nam Bộ và Tây Nguyên đang là mùa khô, ở rất nhiều vùng hầu như cả tháng không có mưa. Độ ẩm không khí ở các vùng này so với vùng đồng bằng trung du Bắc Bộ thấp hơn 5%, độ khô hanh ở đây cũng cao hơn các tỉnh phía Bắc.

Tây Nguyên không có mưa, bình quân 8-9 giờ nắng mỗi ngày, độ ẩm 75-80%, lượng bốc hơi lớn. Việc triển khai sản xuất vụ đông xuân gặp rất nhiều khó khăn.

Ở đồng bằng sông Cửu Long, lúa mùa vẫn đang được thụ hoạch. Lúa đông xuân cực sớm cũng bắt đầu cho thu hoạch, thời tiết khô hanh, nắng nhiều rất thuận lợi cho quá trình làm hạt của lúa đông xuân và khâu thu hoạch. Trà đông xuân muộn đang phân hoá đòng, các ổ bệnh đạo ôn cũng đã xuất hiện một vài nơi, nếu để ruộng khô sẽ làm khả năng phát triển của bệnh nhanh hơn.

Theo dự báo về tình hình thời tiết trong tháng II, kiến nghị các địa phương cần triển khai các công việc sau:

Miền Bắc:

- Gieo mạ xuân muộn trên sân hoặc nền đất cứng có che phủ ni lon ở đồng bằng trung du Bắc Bộ,
- Cấy lúa đông xuân chính vụ,
- Trồng rau màu vụ xuân.

Miền Nam

- Thu hoạch lúa đông xuân sớm ở đồng bằng sông Cửu Long,
- Phòng trừ bệnh đạo ôn phát triển trên lúa xuân muộn, không để ruộng khô cạn, không bón đạm,
- Trồng rau màu vụ xuân.

III. TÌNH HÌNH THỦY VĂN

1. Bắc Bộ

Nhìn chung vào đầu tháng, mực nước trên các sông xuống dần và ở mức thấp; những ngày giữa tháng, mực nước các sông có nhích lên một ít, với biên độ nước lên khoảng 0,2-0,5m, sau đó xuống nhanh. Vào những ngày cuối tháng, mực nước các sông có dao động nhỏ, song ở mức thấp. Lượng dòng chảy tháng trên các sông suối đều ở mức nhỏ hơn TBNN cùng kỳ từ 20-30%. Tại các vùng cửa sông, độ mặn tăng cao và xâm nhập sâu vào nội địa. Tình hình khô hạn và thiếu nước gay gắt xảy ra trên

diện rộng.

Trên sông Đà, lưu lượng nước đến hồ Hòa Bình: lớn nhất tháng là $461\text{m}^3/\text{s}$ (ngày 17); nhỏ nhất $375\text{m}^3/\text{s}$ (ngày 28); trung bình $412\text{m}^3/\text{s}$, nhỏ hơn TBNN cùng kỳ khoảng 30%. Mực nước hồ lúc 19 giờ ngày 31 là 109,35m, dưới mực nước dâng bình thường 5,65m, là mực nước thấp nhất so với cùng thời kỳ kể từ khi có hồ tới nay.

Trên sông Thao tại Trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 26,12m (ngày 17), mực nước thấp nhất 25,52m (ngày 29).

Trên sông Lô tại Trạm Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 16,12m (ngày 15), mực nước thấp nhất 15,51m (ngày 27).

Trên sông Hồng tại Trạm Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 2,55m (ngày 24), mực nước thấp nhất là 1,97m (ngày 27), là mực nước thấp nhất so với cùng kỳ của nhiều năm qua; trung bình tháng là 2,30m, thấp hơn TBNN cùng kỳ là 0,74m.

Trên hệ thống sông Thái Bình, mực nước các sông ở mức thấp và chịu ảnh hưởng thủy triều.

Mực nước cao nhất tháng trên sông Thái Bình tại Trạm Phả Lại là 1,28m (ngày 11), mực nước thấp nhất 0,22m (ngày 30).

2. Trung Bộ

Trên các sông Bắc Trung Bộ, nhìn chung mực nước xuống dần và ở mức thấp. Lượng dòng chảy trên các sông suối ở mức nhỏ hơn TBNN khoảng 15-20%. Vào các ngày giữa tháng mực nước trên các sông ở Trung và Nam Trung Bộ có dao động nhỏ; sau đó xuống dần, hạ lưu chịu ảnh hưởng thủy triều và ở mức xấp xỉ TBNN. Mực nước thấp nhất tháng trên một số sông chính như sau: sông Mã tại Trạm Lý Nhân là 3,85m (ngày 31); trên sông Cả tại Trạm Nam Đàn 0,75m (ngày 30); trên sông Thạch Hãn tại Trạm Quảng Trị -0,31m (ngày 7); trên sông Hương tại Trạm Huế -0,22m (ngày 9); trên sông Thu Bồn tại Trạm Cầu Lâu -0,38m (ngày 22); trên sông Trà Khúc tại Trạm Trà Khúc 0,07m (ngày 31).

Ở Tây Nguyên, trên các sông mực nước xuống dần và ở mức thấp. Nhìn chung, dòng chảy trên các sông suối đều ở mức thấp hơn TBNN khoảng 10-15%.

3. Nam Bộ

Mực nước các trạm đầu nguồn sông Tiền, sông Hậu xuống dần và ở mức thấp; mực nước cao nhất ngày 31 tại Trạm Tân Châu là 1,04m, tại Trạm Châu Đốc là 1,04m, đều thấp hơn TBNN cùng kỳ từ 0,25- 0,35m, vùng cửa sông, ven biển độ mặn tăng dần và ngày càng lấn sâu vào nội địa.

IV. TÌNH HÌNH HẢI VẠN

1. Gió và sóng

- Vùng biển phía bắc: Hướng gió chủ yếu là bắc và đông bắc. Ven bờ, tốc độ gió trung bình $6\div 8\text{m/s}$ (cấp 4-5). Ngoài khơi, gió mạnh nhất $18\div 20\text{m/s}$ (cấp 8). Hướng sóng chủ yếu là đông bắc và bắc. Ven bờ, độ cao sóng trung bình $0,5\div 0,75\text{m}$ (cấp II-III). Ngoài khơi, sóng cao nhất $3,5\div 4,0\text{m}$ (cấp VI).

- Vùng biển phía nam: Hướng gió chủ yếu là bắc và đông bắc. Ven bờ, tốc độ gió trung bình $5\div 7\text{m/s}$ (cấp 4). Ngoài khơi Vũng Tàu, Côn Đảo, Trường Sa, gió mạnh nhất $16\div 18\text{m/s}$ (cấp 7-8). Hướng sóng chủ yếu là bắc và đông bắc. Ven bờ độ cao sóng trung bình $0,5\div 0,75\text{m}$ (cấp II-III). Ngoài khơi Vũng Tàu, Côn Đảo, Trường Sa, sóng cao nhất $3,0\div 3,5\text{m}$ (cấp V).

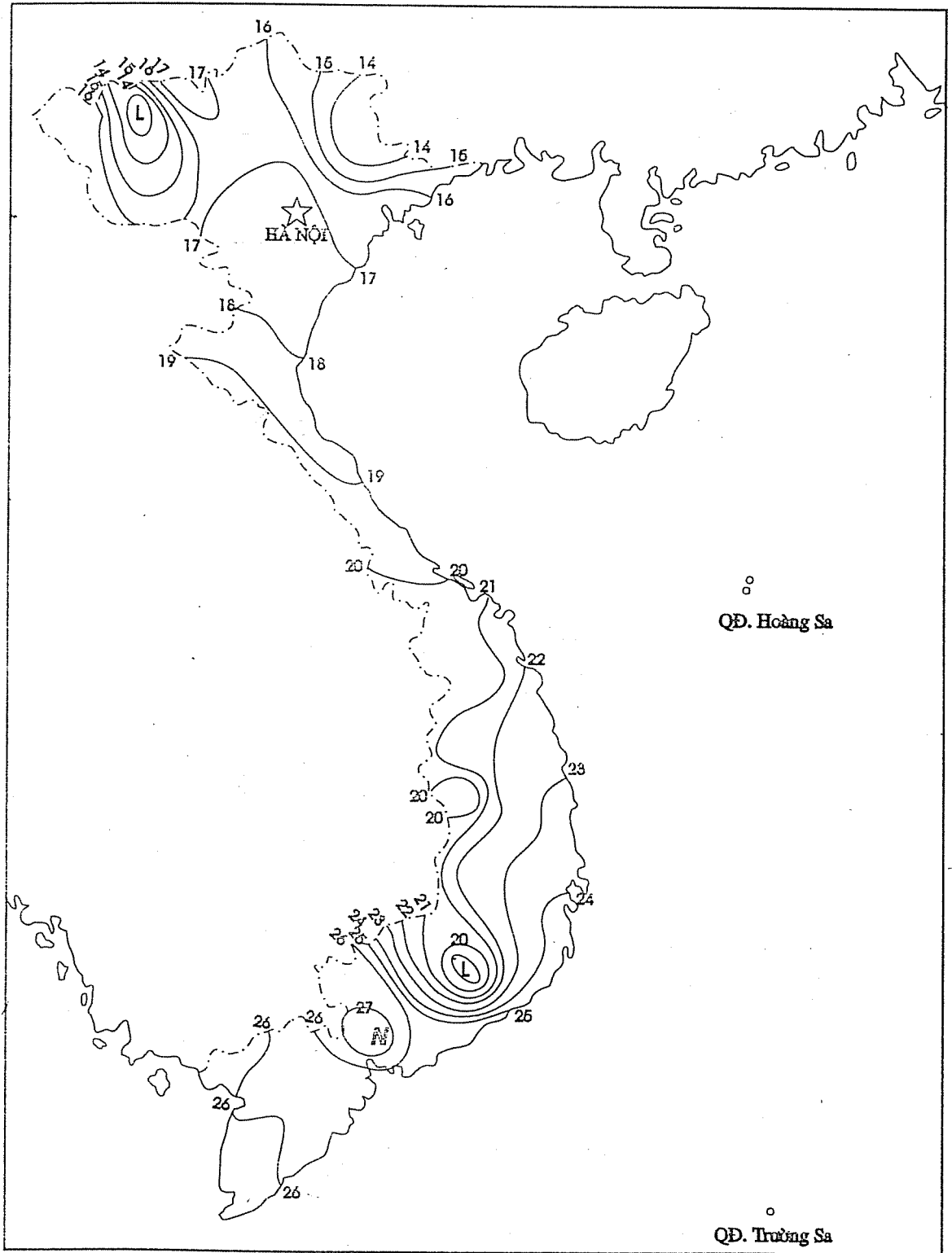
ĐẠC TRUNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Lai Châu	16,8	-0,4	22,8	28,2	8	13,2	10,7	30	83	52	20
2	Điện Biên	16,8	1,1	24,4	29,9	31	12,6	10,1	26	83	51	16
3	Sơn La	15,7	1,1	22,2	27,2	16	11,7	7,6	22	77	41	16
4	Sa Pa	8,8	0,3	12,3	20,0	31	6,4	0,1	23	90	18	29
5	Lào Cai	17,1	1,1	20,8	27,3	11	15,0	9,6	26	81	46	22
6	Yên Bái	16,5	1,2	18,9	26,2	16	14,2	9,6	23	85	40	22
7	Hà Giang	16,2	0,8	19,8	27,0	11	14,1	8,7	26	84	48	25
8	Tuyên Quang	16,8	1,3	19,1	27,3	7	15,1	10,1	28	80	38	22
9	Lạng Sơn	13,7	0,4	17,8	26,8	5	11,1	6,2	28	77	32	24
10	Cao Bằng	14,5	0,5	18,7	27,3	5	12,0	7,3	26	80	29	24
11	Thái Nguyên	16,6	1,1	19,5	27,6	16	14,7	9,5	28	79	41	24
12	Bắc Giang	16,7	0,8	20,0	27,7	16	14,6	9,7	28	77	31	24
13	Phú Thọ	16,5	0,8	19,5	26,5	16	14,8	9,1	28	83	47	24
14	Hoà Bình	17,1	1,0	20,9	28,5	15	14,7	7,4	25	82	46	24
15	Hà Nội	17,2	0,8	20,3	27,5	16	15,2	10,0	20	79	31	24
16	Tiên Yên	15,5	0,8	19,6	26,5	10	13,1	9,5	21	84	36	21
17	Bãi Cháy	16,7	0,9	19,3	25,5	5	14,6	9,5	28	81	40	24
18	Phù Liên	16,5	0,2	20,1	28,0	5	14,6	9,1	25	86	46	24
19	Thái Bình	16,6	0,5	19,5	26,5	16	14,3	8,4	25	87	44	24
20	Nam Định	17,1	0,4	20,2	27,7	16	15,1	8,3	25	83	38	24
21	Thanh Hoá	17,3	0,3	20,2	26,2	16	15,8	9,5	25	86	58	24
22	Vinh	18,3	0,7	21,1	25,8	4	16,6	9,3	25	90	60	24
23	Đồng Hới	19,4	0,4	22,3	26,3	10	17,5	11,8	24	91	66	25
24	Huế	20,3	0,3	24,0	29,3	15	17,9	13,1	25	93	63	15
25	Đà Nẵng	21,9	0,6	25,0	27,3	18	20,0	15,6	25	86	58	4
26	Quảng Ngãi	22,1	0,4	25,9	28,3	4	20,2	17,0	25	88	53	4
27	Quy Nhơn	23,6	0,6	26,9	30,2	18	21,7	19,6	22	81	71	25
28	Plây Cù	19,1	0,1	26,7	29,5	31	14,4	11,7	23	81	39	16
29	Buôn Ma Thuột	21,4	0,3	27,4	31,0	16	18,5	16,6	25	78	33	16
30	Đà Lạt	16,1	-0,3	22,9	26,5	31	11,8	9,0	18	83	33	16
31	Nha Trang	24,2	0,4	27,5	29,2	11	21,6	19,1	23	78	58	23
32	Phan Thiết	25,2	0,5	29,5	31,0	9	22,1	20,3	24	77	60	24
33	Vũng Tàu	25,9	0,3	29,4	32,4	5	23,8	21,2	24	75	57	9
34	Tây Ninh	26,4	1,0	32,9	34,5	23	22,0	19,4	24	78	40	23
35	T.P.H-C-M	27,2	1,4	33,2	35,0	10	23,9	21,0	24	68	41	13
36	Tiền giang	25,3	0,3	30,4	31,7	9	22,5	20,0	24	78	52	23
37	Cần Thơ	25,9	0,6	30,7	31,7	9	23,2	21,6	27	79	52	22
38	Sóc Trăng	25,3	0,2	30,4	32,0	5	22,6	20,9	21	82	59	15
39	Rạch Giá	25,9	-0,1	30,3	31,5	9	22,2	20,5	25	81	58	27
40	Cà Mau	26,5	1,4	30,3	31,5	9	24,0	22,3	24	78	53	26

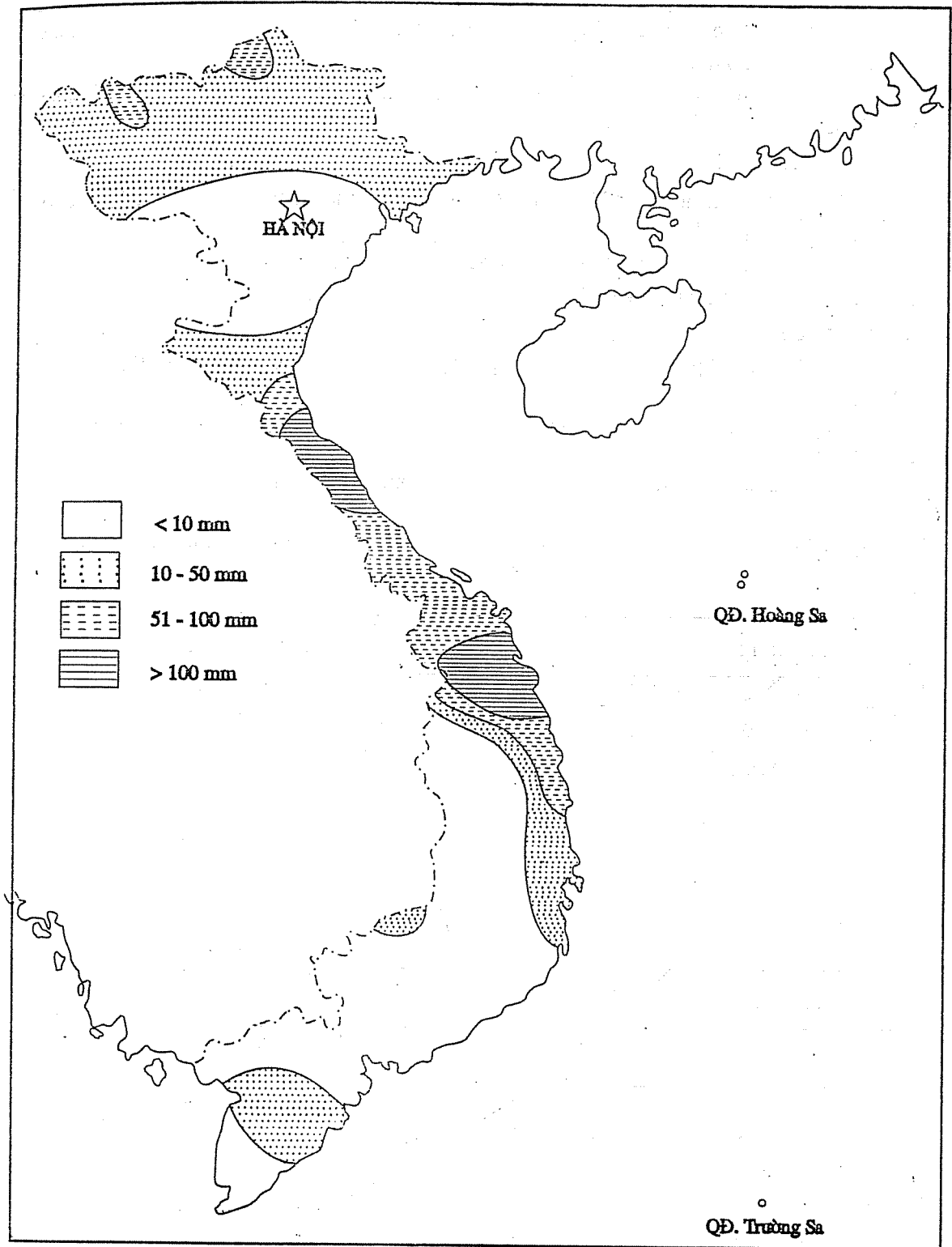
Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

CỦA CÁC TRẠM THÁNG I - 2004

Lượng mưa (mm)						Lượng bốc hơi (mm)			Giờ nắng		Số ngày				Số	
Tổng số	Chuẩn sai	Cao nhất	Ngày	Số ngày liên tục		Số ngày có mưa	Tổng số	Cao nhất	Ngày	Tổng số	Chuẩn sai	Giờ tây khô nóng		Đông	Mưa phùn	Số thứ tự
				Không mưa dài nhất	Có mưa dài nhất							Nhe	Manh			
47	23	15	15	14	3	6	65	3	22	158	27	0	0	4	0	1
18	-1	7	15	12	3	4	67	3	20	169	9	0	0	3	0	2
12	-4	8	18	13	3	4	77	4	16	135	-7	0	0	3	0	3
69	13	28	13	7	6	15	40	9	30	124	8	0	0	2	12	4
22	1	11	13	8	3	9	66	3	1	83	3	0	0	1	0	5
26	-6	8	18	6	4	14	63	4	25	27	-30	0	0	2	14	6
61	27	36	10	8	3	9	54	4	21	38	-21	0	0	1	1	7
24	3	8	18	9	3	11	63	4	26	25	-43	0	0	0	0	8
48	24	27	18	9	4	8	75	7	24	56	-25	0	0	0	6	9
27	11	12	10	8	3	8	71	4	5	42	-21	0	0	0	0	10
28	6	15	18	8	2	8	73	5	25	24	-49	0	0	0	0	11
10	-10	3	18	9	4	10	68	5	24	29	-54	0	0	0	2	12
69	37	45	11	9	4	12	64	5	17	31	-38	0	0	1	0	13
0,1	-15	0,1	20	19	1	1	62	3	23	73	-12	0	0	0	0	14
6	-13	2	9	8	2	8	52	4	25	36	-31	0	0	0	0	15
40	8	19	15	13	3	6	51	5	21	51	x	0	0	0	0	16
27	6	15	18	11	2	7	89	7	25	56	-38	0	0	0	3	17
9	-16	3	10	8	3	12	57	4	23	50	-33	0	0	0	0	18
16	-12	4	20	7	4	10	62	5	24	33	-46	0	0	0	7	19
12	-16	3	19	8	3	10	47	4	21	26	-52	0	0	0	4	20
7	-18	2	20	7	5	11	48	5	24	52	-35	0	0	0	7	21
63	11	19	13	6	5	16	29	2	1	45	-27	0	0	0	1	22
149	87	50	12	7	7	12	40	3	25	78	-14	0	0	0	0	23
99	-62	21	12	7	7	14	31	2	18	83	-15	0	0	0	0	24
88	-8	30	12	4	3	14	59	3	21	95	-19	0	0	0	0	25
119	-12	45	21	2	3	19	43	3	27	85	-40	0	0	0	0	26
53	-12	29	21	6	3	14	85	4	24	138	-35	0	0	0	0	27
-	-3	-	-	31	0	0	98	4	17	256	0	0	0	0	0	28
-	-4	-	-	31	0	0	186	7	22	270	24	0	0	0	0	29
2	-6	2	10	21	1	1	94	6	17	222	-38	0	0	0	0	30
19	-28	5	21	7	3	9	129	7	26	183	-1	0	0	0	0	31
-	-1	-	-	31	0	0	115	5	23	275	-5	0	0	0	0	32
-	-2	-	-	31	0	0	141	6	11	259	-5	0	0	0	0	33
1	-6	1	9	22	1	1	11	6	25	252	-29	0	0	1	0	34
0,1	-14	0,1	24	23	1	1	13	6	12	179	-66	1	0	0	0	35
-	-5	-	-	31	0	0	169	5	11	250	-20	0	0	0	0	36
33	21	15	2	23	2	4	92	4	9	233	-24	0	0	0	0	37
21	13	21	2	28	2	2	93	5	22	242	-3	0	0	0	0	38
31	20	31	8	22	1	1	110	4	10	186	-47	0	0	0	0	39
3	-13	1	2	25	2	3	133	6	22	234	-3	0	0	0	0	40



Hình 1 - BẢN ĐỒ NHIỆT ĐỘ TRUNG BÌNH THÁNG 1 NĂM 2004



Hình 2 - BẢN ĐỒ LƯỢNG MƯA THÁNG 1 NĂM 2004

2. Nhiệt độ nước biển

- Vùng biển phía bắc: Nhiệt độ nước biển tầng mặt trung bình $19\div 21^{\circ}\text{C}$, cao nhất $22\div 24^{\circ}\text{C}$, thấp nhất $15\div 17^{\circ}\text{C}$.

- Vùng biển phía nam: Nhiệt độ nước biển tầng mặt trung bình $26\div 28^{\circ}\text{C}$, cao nhất $29\div 31^{\circ}\text{C}$, thấp nhất $22\div 24^{\circ}\text{C}$.

3. Độ mặn nước biển

- Vùng biển phía bắc: Độ mặn nước biển tầng mặt trung bình $27\div 29^{\circ}/_{00}$, cao nhất $30\div 31^{\circ}/_{00}$, thấp nhất $25\div 26^{\circ}/_{00}$.

- Vùng biển phía nam: Độ mặn nước biển tầng mặt trung bình $30\div 31^{\circ}/_{00}$, cao nhất $32\div 34^{\circ}/_{00}$, thấp nhất $28\div 29^{\circ}/_{00}$.

4. Thủy triều

- Mực nước đỉnh triều lớn nhất miền Bắc xuất hiện tại trạm hải văn Hòn Dấu là 4,20m.

- Mực nước đỉnh triều lớn nhất miền Nam xuất hiện tại trạm hải văn Vũng Tàu là 4,20m.

- Mực nước đỉnh triều vùng vô triều cửa Thuận An là 0,5m.

Bảng 1. Mực nước đỉnh triều lớn nhất tháng II năm 2004 ở một số cảng chính của Việt Nam (dự tính)

TT	Tên cảng	Chế độ triều	Mực nước triều (m)	Ngày/giờ, phút xuất hiện
1	Cửa Ông	Nhật triều	4,3	18/03h12ph; 19/04h09ph
2	Hòn Gai	Nhật triều	4,0	19/03h25ph
3	Hải Phòng	Nhật triều	3,6	18/02h25ph; 19/03h19ph; 20/04h11ph
4	Thanh Hoá	Nhật triều không đều	3,5	18/01h05ph; 19/01h50ph, 20/02h51ph
5	Cửa Hội	Nhật triều không đều	2,8	19/02h28ph; 20/03h10ph
6	Ròn	Nhật triều không đều	1,7	18/00h50ph; 19/01h47ph; 20/02h35ph
7	Cửa Gianh	Bán nhật triều không đều	1,7	18/00h15ph; 19/01h12ph; 20/02h00ph
8	Cửa Tùng	Bán nhật triều không đều	1,3	18/00h00ph; 19/00h57ph; 20/02h45ph
9	Đà Nẵng	Bán nhật triều không đều	1,3	16/17h19ph; 17/18h21ph;
10	Quy Nhơn	Nhật triều không đều	1,9	Nhiều ngày
11	Vũng Tàu	Bán nhật triều không đều	3,9	Nhiều ngày
12	Hà Tiên	Triều hỗn hợp	1,3	17/01h58ph; 18/02h54ph; 19/03h43ph

THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ Tháng I năm 2004

1. Số liệu thực đo

Tên trạm Yếu tố	Phủ Liễn (Hải Phòng)			Láng (Hà Nội)			Cúc Phương (Ninh Bình)			Đà Nẵng (Đà Nẵng)			Pleicu (Gia Lai)			Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh)		
	M	m	TB	M	m	TB	M	M	TB	M	m	TB	M	m	TB	M	m	TB
SO ₂ (µg/m ³)	145	15	31	115	7	33	34	7	17	19	11	19	10	10	10	13	0	1
NO (µg/m ³)	38	0	1	3	0	3	0	0	0	16	0	1	**	**	**	3	0	2
NO ₂ (µg/m ³)	56	4	16	112	9	34	117	0	3	33	4	12	**	**	**	77	0	8
NH ₃ (µg/m ³)	1	0	0	4	0	1	473	1	41	68	0	22	**	**	**	5	0	1
CO (µg/m ³)	2703	366	913	4455	447	1423	1732	23	154	305	0	107	1512	115	101	136	16	34
O ₃ (µg/m ³)	22	2	19	21	0	4	143	16	11	118	0	17	114	8	33	**	**	**
CH ₄ (µg/m ³)	**	**	**	108	0	74	**	**	**	1644	726	830	412	34	106	246	0	810
TSP (µg/m ³)	240	3	44	401	3	111	240	7	84	173	5	17	10	6	26	311	1	73
PM10 (µg/m ³)	16	0	1	36	2	8	167	5	62	126	3	35	33	1	9	166	0	38
SR (wg/m ³)	100	0	0	34	0	52	103	0	6	107	0	19	112	0	115	**	**	**
UV (wg/m ³)	133	0	20	164	11	25	163	0	20	127	11	31	333	0	64	24	11	6,1

Chú thích:

- Giá trị M trong bảng là số liệu trung bình 1 giờ lớn nhất trong tháng; m là số liệu trung bình 1 giờ nhỏ nhất trong tháng và TB là số liệu trung bình 1 giờ của tháng;
- Ký hiệu “**”**: không có số liệu do máy đo đang bảo dưỡng;
- Trạm Pleicu số liệu tính từ ngày 1 đến ngày 20-XII-2003.

2. Một số nhận xét

- Giá trị trung bình 1 giờ lớn nhất của yếu tố NH₃ tại Trạm Đà Nẵng cao, có thể do ảnh hưởng của nơi tập kết rác thải gần đó. Theo TCVN 5938 -1995 giá trị trung bình ngày đêm cho phép là 200µg/m³;
- Giá trị trung bình 1 giờ lớn nhất của yếu tố NH₃ tại Trạm Cúc Phương cao đột biến chưa rõ nguyên nhân;
- Giá trị trung bình 1 giờ lớn nhất của yếu tố TSP tại các Trạm Láng và Nhà Bè cao hơn tiêu chuẩn cho phép (Giá trị tương ứng theo TCVN 5937-1995 là 300µg/m³).

MỤC LỤC

Trang

Nghiên cứu ứng dụng

1. Nghiên cứu biện pháp đảm bảo nguồn nước và phòng tránh lũ quét nhằm phát triển bền vững kinh tế xã hội các huyện miền núi
PGS. TS. Cao Đăng Dư, TS. Lương Tuấn Anh
Trung tâm Nghiên cứu Thủy văn, Viện Khí tượng Thủy văn..... 1
2. Điều kiện khí hậu tỉnh Bắc Cạn với hoạt động du lịch vùng hồ Ba Bể
TSKH. Nguyễn Duy Chính, CN. Trương Đức Trí
Viện Khí tượng Thủy văn 7
3. Nội suy tối ưu trường nhiệt độ và độ muối tầng mặt vùng thềm lục địa Việt Nam
TS. Nguyễn Tài Hoi
Trung tâm Khí tượng Thủy văn biển..... 14
4. Môi trường sinh thái cát ven biển Quảng Bình
TS. Nguyễn Văn Bách, KS. Đào Trọng Hiên
Phân Viện Hải dương học tại Hà Nội..... 20
5. Biến đổi khí hậu ảnh hưởng đến biến đổi mực nước biển
TS. Nguyễn Thế Tưởng
CN. Nguyễn Quốc Trinh
Trung tâm Khí tượng Thủy văn biển..... 27
6. Phương pháp dự báo tổ hợp và khả năng ứng dụng ở Việt Nam
ThS. Nguyễn Chí Mai, CN. Nguyễn Thu Hằng
Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương..... 30
7. Sử dụng số liệu vệ tinh cho mô hình sóng trên khu vực biển Đông
ThS. Lương Văn Việt
Phân Viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam..... 39
8. Sai số cho phép trong đánh giá dự báo lũ
KS. Nguyễn Bá Ngọ
Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương..... 43
9. Diễn biến đợt mưa lũ đặc biệt lớn tháng XI năm 2003 trên các sông tỉnh Phú Yên - Khánh Hòa - Ninh Thuận và công tác dự báo phục vụ
KS. Nguyễn Thị Thu Loan
Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ..... 49

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

10. Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn và hải văn tháng I-2004
Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, Trung tâm KTTV biển
(Trung tâm KTTV quốc gia) và Trung tâm Nghiên cứu KTNN
(Viện Khí tượng Thủy văn) 53

Ảnh bìa 1. Trạm thủy văn Gành Gà, tỉnh Tuyên Quang

Ảnh: Nguyễn Xuân Đô, Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia