

TẠP CHÍ

ISSN 0866 - 8744

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro-Meteorological Journal



6(522)

2004

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

Ko. Thư viện Trung tâm KTTV QG

CONTENTS

	Page
1. Wanted! Seas and Oceans - Dead or Alive? (Message from UNEP on the occasion of the World Environment Day 2004)).....	1
2. Flood release capability of the Day river system in case of large flood diversion Prof. Dr. Nguyen Tuan Anh Eng. Nguyen Van Hoach , Eng. Nguyen Ngoc Bach Institute of Water Resources Science.....	2
3. Calculation of near - shore wave field in Tonkin gulf and gulf of Thailand for waves prediction, coastal management and marine constructions Dr. Nguyen Manh Hung Institute of Mechanics VietNam Academy of Science and Technology.....	11
4. Spatial-temporal statistical structure and its application in data quality control Dr. Nguyen Dang Que Hydro-Meteorological Data Center.....	19
5. Sensitivity of convective parameterization schemes in numerical models TS. Hoang Duc Cuong , Bac. Mai Van Khiem , Eng. Nguyen Van Hiep Institute of Meteorology and Hydrology.....	23
6. Evolution of flood flow in Long Xuyen quadrangle in large floods Dr. Bui Dat Tram Southern Regional Hydro-Meteorological Center.....	31
7. Water environment in Nhue river and Day river downstream M. Sc. Phan Thi Thanh Hang Institute of Geography VietNam Academy of Science and Technology.....	43
8. Chronicle.....	50
9. Summary of the meteorological, agrometeorological, hydrological and oceanographic conditions in May 2004 Central Hydro-Meteorological Forecasting Center, Marine Hydro-Meteorological and Institute of Meteorology and Hydrology	51
10. Summary of the air and water environment in March 2004 Environment Research Center (Institute of Meteorology and Hydrology)	59

Kỷ niệm Ngày Môi trường thế giới 5-6-2004
Thông điệp của Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc (UNEP):

CHÚNG TA MUỐN BIỂN VÀ ĐẠI DƯƠNG SỐNG HAY CHẾT ?

Ngày Môi trường thế giới được tổ chức hàng năm vào ngày 5 tháng 6 là một trong các hoạt động chính của Liên Hợp Quốc (LHQ). Thông qua Lễ kỷ niệm này, Liên Hợp Quốc khơi dậy nhận thức của toàn nhân loại về môi trường và tăng cường sự quan tâm chính trị cũng như các hành động bảo vệ môi trường trên toàn thế giới.

Chủ đề Ngày Môi trường thế giới năm 2004 là *“chúng ta muốn biển và đại dương sống hay chết”*. Chủ đề này đặt chúng ta trước sự lựa chọn phương thức đối xử với biển và đại dương trên trái đất của chúng ta, kêu gọi mọi người và mỗi một người trong chúng ta hành động: liệu chúng ta mong muốn giữ cho biển và đại dương trong lành và đầy sự sống hay làm cho chúng bị ô nhiễm và suy thoái ?

Các hoạt động quốc tế chính kỷ niệm Ngày Môi trường thế giới 2004 sẽ được tổ chức tại Barcelona, Tây Ban Nha kết hợp với Diễn đàn toàn cầu về Văn hoá. Chương trình Môi trường LHQ (UNEP) rất vinh dự khi thành phố Barcelona, chính quyền khu vực Catalan và Chính phủ Tây Ban Nha sẽ đăng cai tổ chức kỷ niệm ngày quan trọng này của Liên Hợp Quốc.

Chương trình hoạt động của chúng ta nhằm hướng nhân loại tới những vấn đề môi trường: trao quyền cho người dân giúp họ trở thành những nhà hoạt động tích cực vì sự phát triển bền vững và công bằng; thúc đẩy việc tuyên truyền rằng cộng đồng là lực lượng nòng cốt làm thay đổi thái độ đối với những vấn đề môi trường; và ủng hộ những hoạt động cộng tác nhằm đảm bảo một tương lai an toàn, thịnh vượng hơn cho tất cả quốc gia và các dân tộc. Ngày Môi trường thế giới là một sự kiện của tất cả mọi người với những hoạt động nhiều sắc thái khác nhau như diễu hành trên đường phố, diễu hành xe đạp, biểu diễn hoà nhạc tại công viên, các cuộc thi viết và vẽ tranh cổ động trong trường học, trồng cây cũng như các chiến dịch tái chế và tổng vệ sinh.

VỀ KHẢ NĂNG THOÁT LŨ CỦA HỆ THỐNG PHÂN LŨ SÔNG ĐÁY KHI PHÂN LŨ LỚN

PGS. TS. Nguyễn Tuấn Anh, KS. Nguyễn Văn Hạnh, KS. Nguyễn Ngọc Bách
Viện Khoa học Thủy lợi

Trong bài báo này, các tác giả trình bày một số kết quả nghiên cứu về khả năng thoát lũ của lòng dẫn sông Đáy hiện nay, khi phân lũ lớn qua hệ thống công trình cống Vân Cốc - đập Đáy. Mô hình toán tính toán cho hệ thống công trình được áp dụng dựa trên các phần mềm họ MIKE và các số liệu mới nhất về địa hình lưu vực sông Đáy. Mạng lưới tính toán lũ tràn được xây dựng dựa trên các bản đồ số và ảnh vệ tinh với sự kế thừa mạng lưới cũ trước đây.

1. Giới thiệu

Hệ thống phân lũ sông Đáy là một trong những công trình phòng chống lũ quan trọng trong các biện pháp phòng chống lũ lụt cho đồng bằng sông Hồng và thủ đô Hà Nội. Khi bắt đầu được xây dựng vào năm 1934, hệ thống phân lũ sông Đáy là công trình chống lũ chủ yếu tại đồng bằng sông Hồng. Sau trận lũ lịch sử 1971 với chu kỳ ước tính 125 năm hệ thống đã được cải tạo lại, với hệ thống công trình đầu mối cống Vân Cốc, các đường tràn Hát Môn Thượng, Hát Môn Hạ, Hồ Vân Cốc và đập Đáy với nhiệm vụ ban đầu chống lũ 125 năm, phân được từ 1,2 đến 1,4 tỉ m³ nước với lưu lượng lớn nhất là 5000 m³/s qua đập Đáy. Sau khi có hồ Hoà Bình thì nhiệm vụ của hệ thống phân lũ sông Đáy đã thay đổi do riêng hồ Hoà Bình đã có khả năng chống lũ 125 năm [1], [2] và hiện nay Nhà nước đã ban hành giải pháp thoát lũ tổng hợp và tiêu chuẩn phòng lũ mới [3].

Hiện nay lòng dẫn sông Đáy bị thay đổi nhiều làm suy giảm khả năng thoát lũ, nhất là đoạn từ đập Đáy - Tân Lang. Từ đập Đáy đến cầu Mai Lĩnh, sự thay đổi trong khu vực lòng sông và bãi sông là quan trọng, còn từ Mai Lĩnh đến eo Tân Lang sự thay đổi trên những cánh đồng vùng Chương Mỹ - Mỹ Đức lại đóng vai trò chính.

Việc xây dựng thêm các hồ chứa ở thượng nguồn như hồ Tuyên Quang và sắp tới là Sơn La cũng làm thay đổi đáng kể vai trò và khả năng chống lũ của hệ thống thoát lũ sông Đáy.

Phương pháp nghiên cứu bằng mô hình toán đã và đang phát triển mạnh mẽ với những công cụ tích hợp các số liệu về đối tượng nghiên cứu rất đa dạng như bản đồ mô hình số độ cao (DEM - Digital Elevation Map), ảnh vệ tinh,... Điều đó giúp cho các kết quả nghiên cứu được tin cậy hơn và trực quan hơn.

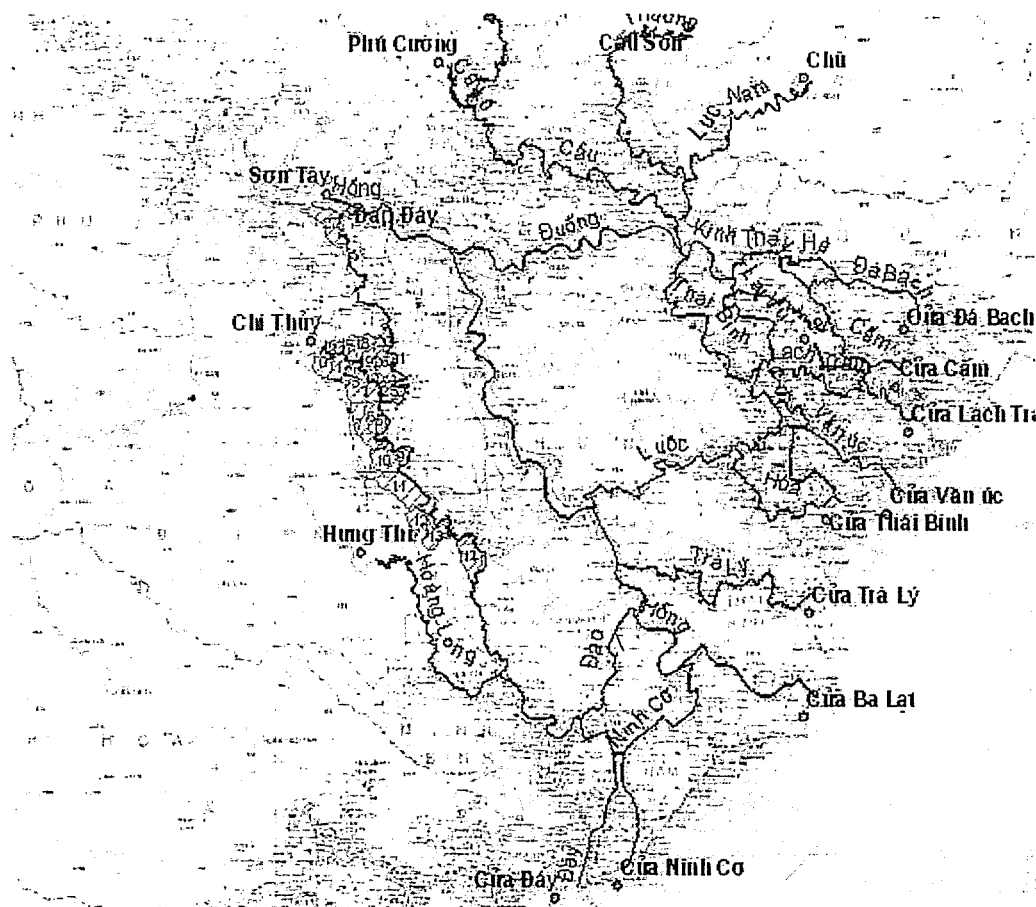
Trong tình hình mới như vậy, việc áp dụng các công nghệ hiện đại vào đánh giá khả năng thoát lũ của Hệ thống phân lũ sông Đáy là việc làm cần thiết và có tính khoa học.

2. Nội dung nghiên cứu

Với nhiệm vụ đặt ra như trên các tác giả đã tiến hành nghiên cứu theo bốn nội dung sau: xây dựng mô hình toán tính toán lũ cho hệ thống thoát lũ sông Đáy; đánh giá khả năng thoát lũ hiện trạng của hệ thống thoát lũ sông Đáy khi phân lũ lớn: khi

chỉ có hồ Hoà Bình và Thác Bà tham gia cắt lũ (giai đoạn I), khi thêm hồ Tuyên Quang tham gia cắt lũ (giai đoạn II) và khi thêm hồ Sơn La tham gia cắt lũ (giai đoạn III); mô phỏng quá trình lan truyền lũ trong các khu trữ lũ của hệ thống thoát lũ sông Đáy; tổng hợp phân tích xác định nguyên nhân, tồn tại của lòng dẫn thoát lũ, đánh giá khả năng thoát lũ của hệ thống và mức độ ngập lụt khi phân lũ trong trường hợp hiện trạng.

a. Xây dựng mô hình toán tính toán lũ cho hệ thống thoát lũ sông Đáy



Hình 1. Mạng lưới tính toán

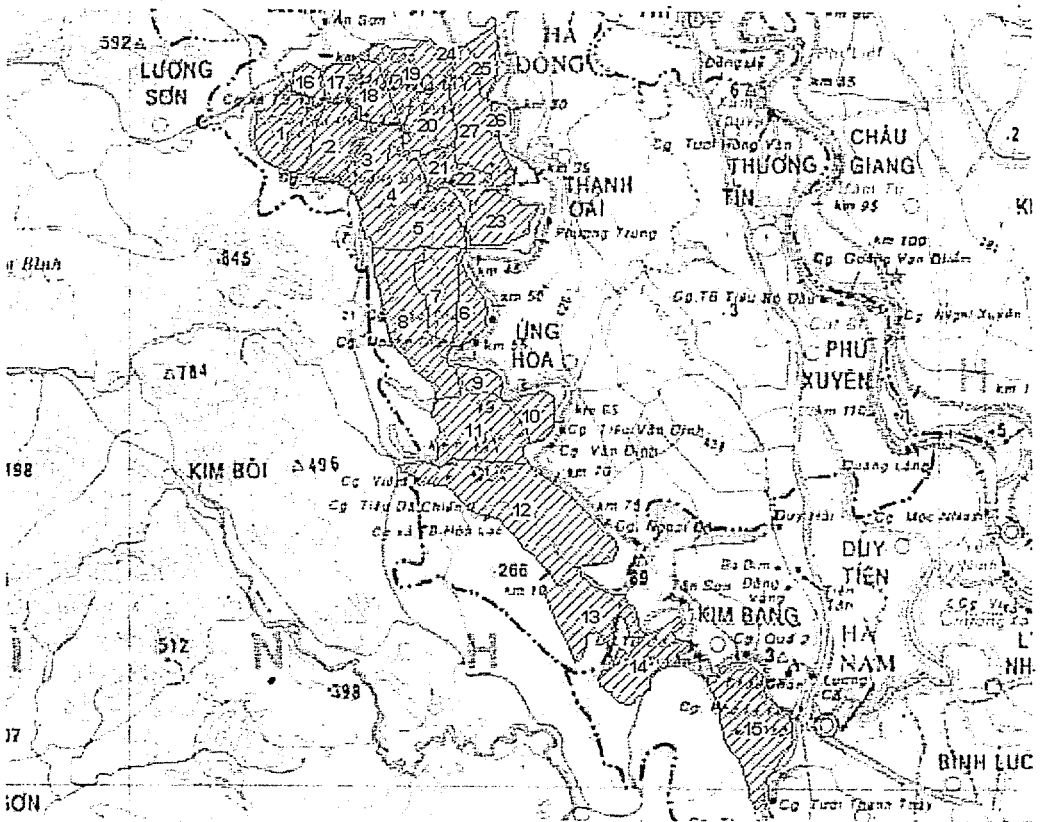
Hình 1 minh họa vùng nghiên cứu và mạng lưới tính toán bao gồm các hệ thống sông Hồng từ Trạm Sơn Tây, hệ thống sông Thái Bình và hệ thống sông Đáy.

Tài liệu về các mặt cắt sông là tài liệu mới nhất, được đo đạc trong khuôn khổ chương trình "Phòng chống lũ đồng bằng sông Hồng 1999 - 2001". Các mặt cắt trong sông Đáy và các chi lưu của sông Đáy như sau: sông Đáy có 97 mặt cắt, sông Tích có 10 mặt cắt, sông Hoàng Long có 16 mặt cắt.

Bản đồ DEM được xây dựng từ bình đồ tỉ lệ 1:10000. Từ số liệu cao độ trích từ bình đồ 1:10000 kết hợp với bản đồ cao độ với độ phân giải 1 km x 1 km thu được

bản đồ số với độ phân giải 100m x 100m phục vụ cho việc tính toán khả năng chứa lũ của các khu chứa.

Việc phân ô tính toán trong các khu trữ lũ được thực hiện theo nguyên tắc kế thừa các kết quả nghiên cứu trước đây (13 ô phân lũ do Viện Quy hoạch Thủy lợi đề xuất), kết hợp với các tài liệu mới là ảnh vệ tinh do dự án DANIDA cung cấp. Từ đó, vùng ngập lũ được chia lại thành 27 ô trữ lũ. Phân chia khu trữ lũ được minh họa trong Hình 2.



Hình 2. Sơ đồ phân chia các ô chứa lũ trong hệ thống sông Đáy

Các tài liệu về khí tượng thủy văn bao gồm các tài liệu về mực nước, lưu lượng liên quan đến việc xây dựng mô hình của các năm 1996 và 1971.

Chương trình sử dụng để xây dựng mô hình toán là chương trình MIKE 11 và MIKE 11 GIS để xử lý số liệu đầu vào, tạo các bản đồ lũ và các video mô phỏng lũ.

Mô hình được hiệu chỉnh tại các Trạm Sơn Tây, Hà Nội, Ba Thá, Phú Lý, Ninh Bình bằng trận lũ năm 1996. Sai số tuyệt đối đối với các trạm chính từ 15-25cm cho phép sử dụng mô hình để đánh giá các kịch bản [4].

b. Đánh giá khả năng thoát lũ hiện trạng của hệ thống thoát lũ sông Đáy khi phân lũ lớn tương ứng với các giai đoạn I, II, III

1) Lựa chọn các kịch bản tính toán

Các kịch bản tính toán được xây dựng chủ yếu theo chu kỳ, dạng lũ và lưu lượng cực đại tại Sơn Tây. Ba dạng lũ được sử dụng là dạng lũ năm 1969, 1971 và 1996 [5].

Các biên khác dùng trong tính toán là số liệu trận lũ năm 1996. Sở dĩ ta dùng số liệu này vì trận lũ năm 1996 được xác định là bất lợi cho thoát lũ vì có bão và nước dâng tại biển.

2) *Đánh giá khả năng thoát lũ hiện trạng của hệ thống thoát lũ sông Đáy khi phân lũ lớn khi chỉ có sự tham gia cắt lũ của Hồ Hoà Bình và hồ Thác Bà*

Các phương án tính toán được trình bày trong Bảng 1. Dạng lũ năm 1971 với chu kỳ 200 năm không được xem xét vì mực nước Hà Nội dưới 13,4m.

Bảng 1. Các phương án tính toán

Dạng lũ	Chu kỳ lũ (năm)		
	200	300	500
1969	x	x	x
1971		x	x
1996	x	x	x

Bảng 2 trình bày mực nước tại Hà Nội khi không phân lũ và có phân lũ vào sông Đáy. Nhìn chung, mực nước tại Hà Nội đều giảm ở giới hạn cho phép và nhỏ hơn cao trình đề khi có phân lũ vào sông Đáy.

Bảng 2. Mực nước tại Hà Nội khi không phân lũ và có phân lũ vào sông Đáy (m)

Dạng lũ	Chu kỳ lũ (năm)					
	200		300		500	
	KPL	CPL	KPL	CPL	KPL	CPL
1969	14,91	13,93	15,13	14,12	15,52	14,52
1971			15,50	14,10	15,51	14,30
1996	14,89	14,35	15,11	14,60	15,53	14,91

Bảng 3 trình bày lưu lượng lớn nhất qua đập Đáy tương ứng với các dạng lũ 1969, 1971 và 1996 cho các trận lũ có chu kỳ 200, 300 và 500 năm.

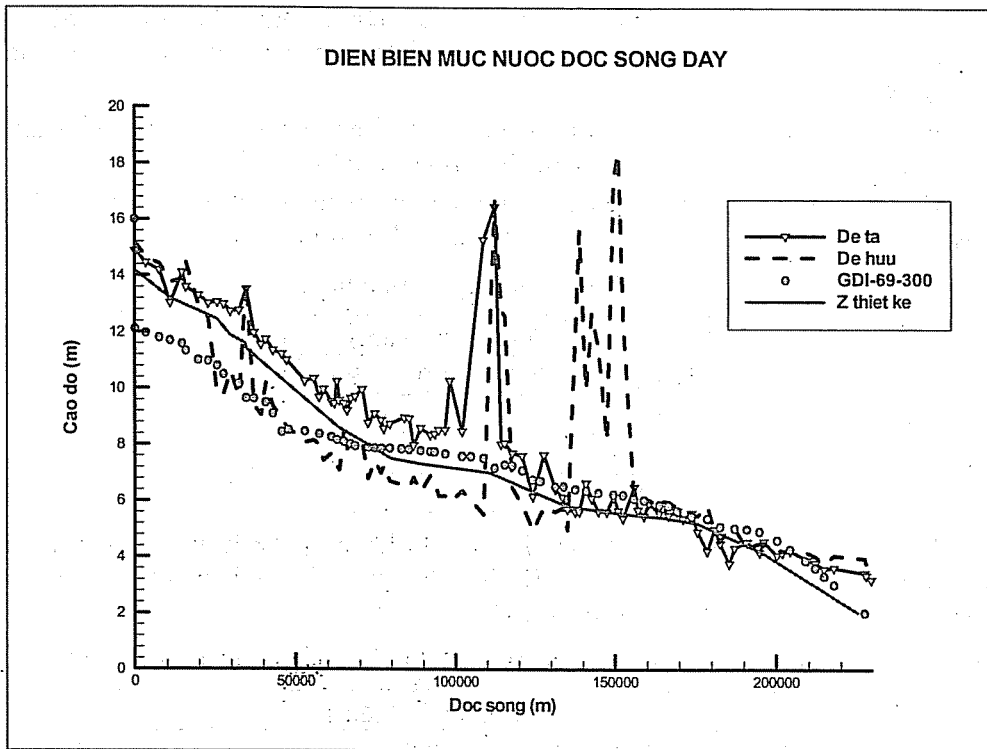
Bảng 3. Lưu lượng lớn nhất qua đập Đáy giai đoạn I (m³/s)

Dạng lũ	Chu kỳ lũ (năm)		
	200	300	500
1969	4077,521	4306,023	4686,206
1971		4075,049	4353,573
1996	4513,823	4703,785	5003,026

Lưu lượng qua đập Đáy tăng theo chu kỳ lũ và dao động từ khoảng 4000 m³/s trở đi. Đối với dạng lũ 1996, chu kỳ 500 năm lưu lượng tăng đến 5000m³/s.

Dọc theo sông Đáy, trừ mực nước tại Trạm Ba Thá, mực nước tại tất cả các trạm khác đều vượt con số báo động số 3 và mực nước thiết kế. Từ đó, có thể thấy rằng khả năng thoát lũ của lòng dẫn sông Đáy còn yếu.

Nhìn chung, đường mực nước tính toán nhỏ hơn mực nước thiết kế ở phần thượng lưu sông Đáy nhưng lại lớn hơn ở phần hạ lưu. Điều đó có thể là do mực nước tại Độc Bộ cao do lũ từ sông Hồng chảy sang. Hình 3 là một trong những hình minh hoạ đường mực nước sông Đáy so với mực nước thiết kế.



Hình 3. So sánh đường mực nước tính toán và đường mực nước thiết kế. Giai đoạn I. Dạng lũ 1969. Chu kỳ lũ 300 năm

Bảng 4 liệt kê tỉ lệ phần trăm diện tích ngập lớn nhất đối với chu kỳ lũ 200, 300 và 500 năm tương ứng là 70,49%; 70,40%; 72,90%. Xu thế là chu kỳ lũ càng lớn thì diện tích ngập càng nhiều.

Bảng 4. Tỉ lệ phần trăm diện tích ngập lớn nhất theo dạng lũ và chu kỳ

Dạng lũ	Chu kỳ lũ (năm)		
	200	300	500
1969	69,28	71,36	74,93
1971		67,05	69,89
1996	71,69	72,80	73,89
Trung bình	70,49	70,40	72,90

3) Đánh giá khả năng thoát lũ hiện trạng của hệ thống thoát lũ sông Đáy khi phân lũ lớn khi có sự tham gia cắt lũ của Hồ Hoà Bình, Thác Bà và Tuyên Quang

Trong trường hợp này ta chỉ xét hai chu kỳ lũ là 200 và 500 năm. Bảng 5 trình bày lưu lượng lớn nhất qua đập Đáy tương ứng với các dạng lũ 1969, 1971 và 1996. Năm 1969 có lưu lượng nhỏ nhất và năm 1996 có lưu lượng lớn nhất. Lưu lượng qua đập Đáy trong giai đoạn II nhỏ hơn lưu lượng qua đập Đáy trong giai đoạn I do có thêm hồ Tuyên Quang tham gia cắt lũ.

Bảng 6 trình bày mực nước tại Hà Nội khi không và có phân lũ vào đập Đáy. Nhìn chung mực nước tại Hà Nội đều giảm ở giới hạn cho phép và nhỏ hơn cao trình đê khi có phân lũ vào sông Đáy và nhỏ hơn so với giai đoạn I.

Bảng 5. Lưu lượng lớn nhất qua đập Đáy, giai đoạn II

Dạng lũ	Chu kỳ lũ (năm)	
	200	500
1969	3775,207	4337,736
1971		3952,573
1996	4292,011	4808,133

Bảng 6. Mực nước Hà Nội khi không phân lũ và có phân lũ vào sông Đáy giai đoạn II (m)

Dạng lũ	Chu kỳ lũ (năm)			
	200		500	
	Không phân lũ	Có phân lũ	Không phân lũ	Có phân lũ
1969	14,91	13,71	15,54	14,28
1971	14,90	13,22	15,52	13,74
1996	14,88	14,16	15,50	14,72

Mực nước dọc theo sông Đáy khi có thêm hồ Tuyên Quang tham gia cắt lũ giảm hơn so với giai đoạn I nhưng mực nước tại hạ lưu nói chung vẫn cao hơn mực nước thiết kế.

Bảng 7 liệt kê diện tích ngập lớn nhất đối với chu kỳ lũ 200 và 500 năm tương ứng là 72,43% và 72,75%. Xu thế là chu kỳ lũ càng lớn thì diện tích ngập càng nhiều.

Bảng 7. Tỷ lệ phần trăm diện tích ngập lớn nhất theo dạng lũ và chu kỳ, giai đoạn II

Dạng lũ	Chu kỳ lũ (năm)	
	200	500
1969	73,89	73,70
1971		70,86
1996	70,96	73,69
Trung bình	72,43	72,75

4) *Đánh giá khả năng thoát lũ hiện trạng của hệ thống thoát lũ sông Đáy khi phân lũ lớn khi có sự tham gia của Hồ Hoà Bình, hồ Thác Bà, Tuyên Quang và Sơn La*

Bảng 8 trình bày lưu lượng lớn nhất qua đập Đáy tương ứng với các dạng lũ 1969, 1971 và 1996 cho trận lũ có chu kỳ 1000 năm. Xu thế chung vẫn là lưu lượng giảm hơn so với hai giai đoạn trên do có thêm hồ Sơn La tham gia cắt lũ

Bảng 8. Lưu lượng qua đập Đáy tương ứng với các dạng lũ 1969, 1971 và 1996. Chu kỳ lũ 1000 năm (m³/s)

Dạng lũ	Chu kỳ lũ (năm)
1969	1000
1969	4116,837
1971	4553,393
1996	4716,128

Bảng 9. Mực nước Hà Nội khi không phân lũ và có phân lũ vào sông Đáy giai đoạn III (m)

Dạng lũ	Chu kỳ 1000 năm	
	Không phân lũ	Có phân lũ
1969	15,77	14,06
1971	15,83	14,11
1996	15,75	14,38

Mực nước tại Hà Nội giảm hơn cao trình đê và giảm hơn so với hai giai đoạn trên (Bảng 9).

Dọc theo sông Đáy, hầu hết mực nước tại các trạm cũng đều trên mức báo động 3 nên lượng lũ phân vào sông Đáy là lớn. Tuy nhiên, mực nước đã giảm nhiều do có sự tham gia cắt lũ của hồ Sơn La.

Bảng 10 liệt kê diện tích ngập lớn nhất đối với các dạng lũ 1969, 1971, 1996 tương ứng là 70,59%, 68,99% và 68,93%.

Bảng 10. Diện tích ngập lớn nhất tại các ô chứa, giai đoạn III

Đơn vị (m ²)	Chu kỳ lũ 1000 năm		
	1969	1971	1996
Năm			
Tổng	239807397	234348632	234175552
Tổng DT	339708506	339708506	339708506
% ngập	70,59	68,99	68,93

c. Mô phỏng quá trình lan truyền lũ trong các khu trữ lũ của hệ thống thoát lũ sông Đáy

Chương trình MIKE 11 GIS cho phép xây dựng các bản đồ ngập lụt và các phim video mô phỏng quá trình truyền lũ trong hệ thống sông Đáy. Do khuôn khổ của bài báo, các tác giả chỉ trình bày được một ví dụ minh họa bản đồ ngập lụt trên Hình 4.

Phim video mô phỏng toàn bộ các trận lũ từ thời điểm ban đầu đến thời điểm kết thúc [4].

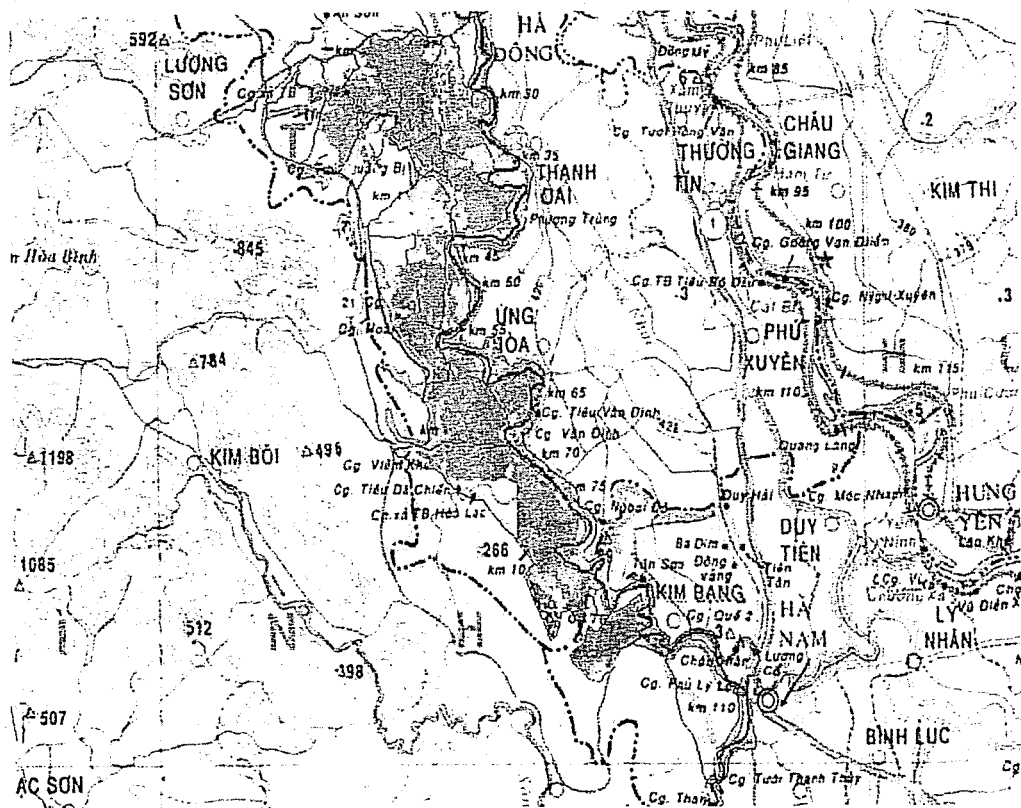
d. Tổng hợp phân tích kết quả và đề xuất giải pháp nâng cao khả năng thoát lũ của hệ thống sông Đáy

Qua kết quả của 16 phương án tính toán (8 phương án cho giai đoạn I, 5 phương án cho giai đoạn II và 3 phương án cho giai đoạn III) được trình bày trong phân trên đối với 3 giai đoạn:

- Giai đoạn I: Có sự tham gia cắt lũ của hồ Hoà Bình và hồ Thác Bà,
- Giai đoạn II: Có sự tham gia cắt lũ của các hồ Hoà Bình, Thác Bà, Tuyên Quang,
- Giai đoạn III: Có sự tham gia cắt lũ của các hồ Hoà Bình, Thác Bà, Tuyên Quang và Sơn La (trong tương lai) và ba dạng lũ 1969, 1971, 1996 với ba chu kỳ là 200, 300 và 500 năm có thể đưa ra các nhận định cụ thể như sau:

- Về lưu lượng qua đập Đáy: lưu lượng qua đập Đáy là lớn và thay đổi từ 3800m³/s đến 4500m³/s, con số này tương đối phù hợp với các con số tính toán trước đây.

- Về đường mực nước lớn nhất trên sông Đáy: hầu hết mực nước tại hạ lưu (đoạn từ cầu Mai Lĩnh trở đi) đều vượt cấp báo động số 3 và mực nước thiết kế.
- Về tổng diện tích ngập lụt: diện tích lớn nhất bị ngập trung bình khoảng 69 % đến 74 % là tương đối lớn.



Hình 4. Bản đồ diện tích ngập lớn nhất, giai đoạn III, dạng lũ 1996 chu kỳ lũ 1000 năm

Từ đó, có thể thấy rằng khả năng thoát lũ của lòng dẫn sông Đáy đang còn bị hạn chế rất nhiều. Theo các tác giả, vấn đề chính vẫn nằm ở hạ lưu sông Đáy từ eo Tân Lang ra đến biển. Hai nguyên nhân có thể có là eo Tân Lang còn quá hẹp hay lưu lượng từ sông Hồng qua sông Đào còn quá lớn, làm dâng mực nước hạ lưu sông Đáy. Vì mặt cắt tại eo Tân Lang khó cải tạo, nhóm tác giả đề nghị nghiên cứu mở rộng lòng dẫn sông Đáy hay dùng biện pháp công trình trên sông Đào (đập Độc Bộ) để hạn chế lưu lượng từ sông Hồng sang, tạo điều kiện để tăng độ dốc mặt nước trên sông Đáy và làm tăng khả năng thoát lũ.

Một kết quả đáng chú ý khác là đã áp dụng thành công công nghệ mới vào việc nghiên cứu lũ của hệ thống sông Đáy qua việc xây dựng mô hình toán giả hai chiều cho hệ thống thoát lũ sông Đáy bằng các chương trình tính toán của Đan Mạch là MIKE 11 và MIKE 11 GIS. Các chương trình này cho phép tạo ra các bản đồ lũ trên nền hệ thống thông tin địa lý rất trực quan và rõ ràng. Đồng thời cũng cho phép mô phỏng động quá trình lan truyền lũ trong các vùng ngập lụt của hệ thống sông Đáy.

3. Kết luận

Trong nghiên cứu này các tác giả đã áp dụng thành công một mô hình toán mô phỏng lũ tràn, phục vụ việc đánh giá khả năng thoát lũ của hệ thống sông Đáy. Mô hình toán đã xây dựng cho phép tạo ra các bản đồ lũ trên nền hệ thống thông tin địa lý rất trực quan, rõ ràng và mô phỏng động quá trình lan truyền lũ trong các vùng ngập lụt của hệ thống sông Đáy.

Kết quả tính toán cho thấy khả năng thoát lũ lớn của sông Đáy còn bị hạn chế rất nhiều, cần có những nghiên cứu áp dụng các biện pháp nhằm tăng khả năng thoát lũ của sông Đáy.

Tài liệu tham khảo

1. Viện Quy hoạch Thủy lợi, Viện Khí tượng Thủy văn, Trường Đại học Thủy lợi. Đánh giá khả năng phân chậm lũ sông Đáy và sử dụng lại các khu chậm lũ và đề xuất các phương án xử lý khi gặp lũ khẩn cấp. Dự án số 7, thuộc chương trình Phòng chống lũ sông Hồng-Thái Bình, 1999-2001,
2. Dự án "Phân lũ và phát triển thủy lợi sông Đáy", Công ty DHV của Hà Lan, 2001.
3. Quyết định số 60/2002/BNN của Bộ trưởng Bộ NN và PTNT về việc ban hành tiêu chuẩn ngành ngày 5 tháng 7 năm 2002.
4. Nguyễn Văn Hạnh, Nguyễn Ngọc Bách. Sử dụng mô hình giả 2D-Mike 11 đánh giá khả năng thoát lũ hiện trạng của lòng dẫn sông Đáy khi phân lũ lớn. Mô phỏng quá trình lan truyền lũ trong các khu trữ lũ của hệ thống thoát lũ sông Đáy. Báo cáo khoa học đề mục thuộc đề tài cấp nhà nước "Nghiên cứu mô hình đề xuất cơ sở khoa học cải tạo và nâng cấp hệ thống thoát lũ sông Đáy phục vụ công tác phòng chống lụt bão ĐBBB" do Viện Khoa học Thủy lợi chủ trì (PGS. TS. Nguyễn Tuấn Anh làm chủ nhiệm).
5. Trịnh Quang Hoà, Dương Văn Tiến. Nghiên cứu xây dựng công nghệ nhận dạng lũ thượng lưu sông Hồng, phục vụ điều hành hồ Hoà Bình chống lũ hạ du. Báo cáo đề tài khoa học cấp nhà nước, Trường Đại học Thủy lợi 1997.

TÍNH TOÁN TRƯỜNG SÓNG VEN BỜ VÙNG VỊNH BẮC BỘ, VỊNH THÁI LAN PHỤC VỤ DỰ BÁO SÓNG, BẢO VỆ BỜ BIỂN VÀ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH BIỂN

TS. Nguyễn Mạnh Hùng

Viện Cơ học, Trung tâm Khoa học tự nhiên và Công nghệ quốc gia

Sóng là yếu tố động lực biển hết sức quan trọng, có ảnh hưởng quyết định việc đi lại trên biển, biến động bờ biển, cửa sông, đến sự ổn định, bền vững và tuổi thọ của các công trình xây dựng trên biển và ven bờ. Do vậy, việc dự báo sóng cho toàn vùng biển nói chung và cho vùng biển ven bờ nói riêng là nhiệm vụ hết sức cần thiết đối với ngành Khí tượng Thủy văn và là mục tiêu nghiên cứu của các cán bộ làm công tác khoa học biển.

Những nghiên cứu tính toán các tham số sóng với bước lưới $0,25^0$, từ các kết quả nhận được tác giả tiến hành phân vùng chế độ trường sóng vùng ven biển Việt Nam. Các mô hình được thử nghiệm với các số liệu sóng khác nhau gồm các thông số sóng trong một cơn bão nhận được từ trạm phao VN01A. Các kết quả sẽ được công bố trong loạt các bài báo trên Tạp chí Khí tượng Thủy văn. Trong khuôn khổ bài báo này, tác giả trình bày các tính toán thống kê chế độ sóng, trường sóng vùng ven biển khu vực vịnh Bắc Bộ và vịnh Thái Lan.

1. Mở đầu

Trong các chương trình nghiên cứu biển của nước ta thời gian gần đây luôn có các đề tài nghiên cứu phục vụ dự báo sóng biển. Thời kỳ 1991-1995 trong chương trình biển KT03 có đề tài "Công nghệ dự báo sóng và thử nghiệm dự báo nhiệt độ nước tầng mặt trên vùng biển Việt Nam" do Trung tâm Khí tượng Thủy văn Biển chủ trì [1], thời kỳ chương trình biển 1996-2000, KHCN-06 có đề tài "Cơ sở khoa học và các đặc trưng đới bờ phục vụ xây dựng công trình biển", trong đó việc tính toán chế độ trường sóng ven bờ là một mục tiêu khoa học chính của đề tài [2]. Hiện nay, dự báo sóng cũng là một trong các nhiệm vụ chính trong đề tài "Dự báo khí tượng thủy văn biển" thuộc chương trình cấp nhà nước KC09, 2000-2005 về Điều tra cơ bản và nghiên cứu ứng dụng công nghệ biển. Trong những năm vừa qua, nhờ các đề tài nghiên cứu khoa học thuộc các chương trình biển nêu trên [1], [2] tác giả đã tiến hành tính toán và lập bộ số liệu trường sóng dọc dải ven biển Việt Nam sử dụng các phương pháp tính hiện đại được kiểm chứng với các số liệu đo đạc bằng máy tự ghi sóng với mật độ các điểm tính rất chi tiết. Trên cơ sở các kết quả nhận được đã tiến hành tính toán các đặc trưng thống kê và phân vùng chế độ trường sóng vùng ven biển Việt Nam phục vụ công tác dự báo sóng.

2. Cơ sở các phương pháp tính sóng ven bờ khu vực vịnh Bắc Bộ vịnh Thái Lan, số liệu gió, bão phục vụ tính sóng và lưới tính sóng ven bờ

Để nghiên cứu chế độ sóng cần có được các kết quả tính sóng cho khu vực ngoài khơi vùng nước sâu, sau đó tính lan truyền vào các khu vực ven bờ. Với mục tiêu

phục vụ công tác dự báo sóng và bảo vệ bờ biển, xây dựng công trình biển, cần có được các số liệu sóng tại khu vực ven bờ với bước lưới là 1/4 độ. Các nghiên cứu về số liệu sóng quan trắc tại các trạm khí tượng hải văn ven bờ cho thấy để phục vụ cho việc tính toán các tham số sóng với bước lưới chi tiết nêu trên không thể sử dụng các số liệu quan trắc sóng tại các trạm khí tượng hải văn ven bờ do trường sóng bị thay đổi rất mạnh phụ thuộc vào địa hình đường bờ [1]. Đã tiến hành tính toán trường sóng từ trường gió và sử dụng các số liệu tự ghi sóng tin cậy để hiệu chỉnh và kiểm chứng phương pháp tính. Đặc điểm chung của vịnh Bắc Bộ và vịnh Thái Lan là các vùng biển có đà sóng hạn chế, do vậy đã sử dụng phương pháp tính sóng SMB [3]- tính sóng theo tốc độ gió và đà sóng cùng thời gian gió thổi. Trường sóng trong bão được tính toán bằng phương pháp giải phương trình cân bằng năng lượng phổ sóng với các hướng và tần số tách biệt [1].

a. Tính sóng vùng biển sâu

1) Phương pháp SMB [3]

Đây là phương pháp tính sóng đơn giản dựa trên cơ sở thống kê quan hệ giữa các yếu tố tạo sóng như tốc độ gió, đà sóng, thời gian gió thổi, độ sâu khu vực tính..., với các yếu tố sóng gồm độ cao, chu kỳ sóng. Phương pháp SMB cũng được sử dụng tính sóng cho vùng ven bờ khi độ dốc nhỏ hơn 0,001 vì trong trường hợp này không thể sử dụng phương pháp tính lan truyền sóng.

Độ cao hữu hiệu và chu kỳ sóng được xác định theo:

$$\frac{gH}{U_a^2} = 0,283 \tanh \left[0,530 \left(\frac{gd}{U_a^2} \right)^{3/4} \right] \tanh \left\{ \frac{0,00565 \left(\frac{gF}{U_a^2} \right)^{1/2}}{\tanh \left[0,530 \left(\frac{gd}{U_a^2} \right)^{3/4} \right]} \right\} \quad (1)$$

$$\frac{gT}{U_a} = 7,54 \tanh \left[0,833 \left(\frac{gd}{U_a^2} \right)^{3/8} \right] \tanh \left\{ \frac{0,0379 \left(\frac{gF}{U_a^2} \right)^{1/3}}{\tanh \left[0,833 \left(\frac{gd}{U_a^2} \right)^{3/8} \right]} \right\} \quad (2)$$

Với: H - độ cao sóng hữu hiệu [m], g - gia tốc trọng trường,
 U_a - tốc độ kéo của gió trên mặt nước [m/s], d - độ sâu điểm tính sóng ,
 F - đà sóng [m], T - chu kỳ sóng [s].

Tốc độ kéo của gió trên mặt nước được tính theo [3]:

$$U_a = 0,71U^{1,23} \quad (3)$$

Với: U - tốc độ gió đo tại 10m trên mặt biển [m/s].

Tại các trạm cố độ cao đo gió khác với 10m sẽ sử dụng phân bố gió tầng sát mặt biển theo quy luật logarit để chuyển về tầng 10 mét:

$$U(10) = U(Z)(10/Z)^{1/7} \quad (4)$$

Đà sóng được tính theo phương pháp 7 tia với bước hướng là 22,5 độ.

Thời gian gió thổi t (s) được tính bằng cách so sánh với đà gió thực tế:

$$\frac{gt}{U_a} = 6,88 \times 10 \left(\frac{gF}{U_a} \right)^{2/3} \quad (5)$$

Phương pháp SMB được sử dụng để tính sóng trong các điều kiện thời tiết bình thường, không có bão. Khi có bão đã sử dụng phương pháp giải phương trình cân bằng năng lượng sóng dạng phổ để tính sóng vùng nước sâu.

2) Phương pháp giải phương trình CBNL sóng dạng phổ [5], tính sóng trong bão

Phương trình truyền sóng dạng phổ có dạng:

$$\frac{\partial S}{\partial t} + C_g(f) \nabla S = G \quad (6)$$

Với: S - phổ năng lượng của sóng phụ thuộc vào x, y, t, f, θ và C_g - vận tốc nhóm sóng.

Hàm nguồn G có dạng:

$$G = (\alpha + \beta S)(1 - \mu) + \Gamma - \tau \quad (7)$$

$$\text{Với: } \alpha = \frac{4\pi^2 k \omega}{\rho_w^2 g^3} \frac{1,23}{\pi^2 \omega^2} U^6 \left(\frac{m_1}{m_1^2 + k^2 \sin^2 \theta} \right) \quad m_1 = 0,52 \left(\frac{\omega}{U} \right)^{0,95} \quad m_2 = 0,33 \left(\frac{\omega}{U} \right)^{1,28}$$

$$\beta = \frac{5\rho_a f}{\rho_w} \left(\frac{2\omega U \cos \theta}{g} - 0,9 \right) \quad \mu = \frac{S^2}{S_x^2}$$

$$G = \frac{4,4 \cdot 10^8 E^3 f^8}{g^4} \cos(\theta - \theta_0) \left(\frac{f - 0,42f_0}{f} \right) \exp \left[-4,0 \left(1 - \frac{f_0}{f} \right)^2 + 0,1 \left(\frac{f_0}{f} \right)^2 \right] \text{ khi } f > 0,42f_0 \text{ và } |\theta - \theta_0| < \frac{\pi}{2}$$

$$\tau = \frac{7,5 \cdot 10^7 E^2 f_0^7}{g^4 f} (1 + 1,6 [\cos(\theta - \theta_0)]) (f - 0,53f_0)^3 \quad \text{khi } f > 0,53f_0$$

Trong các trường hợp khác: $\Gamma = \tau = 0$

Trong đó: k - số sóng, U - tốc độ gió,

ρ_a - mật độ không khí, ρ_w - mật độ nước,

$\omega(f)$ - tần số sóng, θ - góc giữa hướng gió và hướng sóng,

Các tham số sóng được tính theo:

$$E = \iint 2\pi S f d\theta, \quad f_0 = \frac{1}{E} \iint 2\pi S f d\theta, \quad \theta_0 = \frac{1}{E} \iint 2\pi S \theta d\theta, \quad H_s = 2,83 [\iint S f d\theta]^{1/2} \quad (8)$$

Với: E - năng lượng sóng, f_0 - tần số sóng: $f = \omega/2\pi$,

θ_0 - hướng sóng, H_s - độ cao sóng hữu hiệu.

Các hệ số α và β trong (7) biểu thị cơ chế truyền năng lượng của sóng cho gió theo cơ chế của Phillips và Miles [5], các tham số Γ và τ biểu thị quá trình trao đổi năng lượng tương tác phi tuyến giữa các thành phần phổ. Hàm μ tính đến tỷ số giữa năng lượng sóng tại trạng thái phát triển hoàn toàn và hiện trạng năng lượng sóng.

b. Tính lan truyền sóng từ vùng nước sâu vào khu vực nghiên cứu

Sử dụng mô hình khúc xạ và biến dạng trong các trường hợp địa hình khu vực nghiên cứu không phức tạp (trường hợp này các đường đẳng sâu được coi là luôn song song với đường bờ).

Hệ số khúc xạ K_r và biến dạng K_d sóng trong trường hợp này có dạng [3]:

$$K_r = \left(\frac{\cos \alpha_0}{\cos \alpha} \right)^{1/2} \quad K_d = \left(\left(\frac{1}{2} \right) \left(\frac{1}{n} \right) \left(\frac{C_0}{C} \right) \right)^{1/2} \quad (9)$$

Với: α_0 - góc giữa frôn sóng và đường đẳng sâu tại vùng nước sâu,

α - góc giữa frôn sóng và đường đẳng sâu tại khu vực tính,

C_0 - tốc độ pha của sóng tại vùng nước sâu,

C - tốc độ pha của sóng tại khu vực tính,

n - tỷ số giữa tốc độ pha và tốc độ nhóm sóng $n = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{2kd}{\sinh 2kd} \right)$

Độ cao sóng tại khu vực nghiên cứu sẽ được tính theo hai hệ số trên:

$$H = H_0 K_d K_r \quad (10)$$

Trong trường hợp khu vực tính có địa hình đáy phức tạp (khu vực gần công trình đê kè, gần các cửa biển...) sẽ sử dụng phương pháp tính toán lan truyền sóng theo mô hình RCPWAVE dựa trên phương trình độ dốc thoải (Mild Slope) của Berkhof [4].

c. Tính sóng cực đại với các chu kỳ lặp khác nhau tại vùng biển ven bờ

Sau khi có độ cao sóng với các chu kỳ lặp thực tế phụ thuộc vào thời gian tính sóng đã ứng dụng hàm phân bố Weibull [2] có thể tính được hằng số a trong phân bố độ cao sóng cực đại:

$$\ln P(> H_s) = -\frac{H_s}{a} \quad (11)$$

Đã tính a theo (11) dựa trên phương pháp bình phương tối thiểu và trên cơ sở đó tính được độ cao sóng với các chu kỳ lặp 25 năm, 50 năm và 100 năm cho các điểm tính.

d. Số liệu trường gió, bão sử dụng để tính sóng

+ Số liệu các cơn bão phục vụ tính sóng trong bão

Bảng 1. Các cơn bão đã tính sóng cho khu vực ven bờ vịnh Bắc Bộ và vịnh Thái Lan

Thời gian	Tên bão	Toạ độ đồ bộ		Thời gian	Tên bão	Toạ độ đồ bộ	
		φ (N)	λ (E)			φ (N)	λ (E)
Khu vực vịnh Bắc Bộ							
21-VII-1977	Sarah	20,6	106,6	28-IX-1984	Lynn	16,3	108,3
4-IX-1977	Clara	17,9	106,4	15-IX-1985	Andy	15,0	109,0
12-VIII-1978	Bonnie	17,5	106,7	16-X-1985	Cecil	16,8	107,3
28-VIII-1978	Elsina	21,6	108,0	6-IX-1986	Wayne	20,3	106,5
26-IX-1978	Kit	17,7	106,4	11-X-1986	Dom	16,8	107,3
2-X-1978	Lola	21,3	107,7	16-VIII-1987	Betty	17,8	106,5
28-VI-1980	Hebert	21,4	108,0	22-VIII-1987	Canny	18,8	105,8
23-VII-1980	Joe	20,8	106,8	23-X-1988	Pat	20,3	106,7
16-IX-1980	Ruth	19,5	105,7	25-V-1989	Cecil	18,0	104,0
5-VII-1981	Kelly	19,1	105,6	10-VII-1989	Dot	23,0	104,0
10-VIII-1981	Roy	20,8	106,7	24-VII-1989	Irving	21,0	104,0
20-VIII-1981	Warren	20,2	109,2	10-X-1989	Angela	17,2	105,5
17-VII-1982	Wiana	21,5	108,5	13-X-1989	Brian	19,2	104,3
6-VIII-1982	Hope	16,0	108,4	8-XI-1989	Collen	19,0	106,3
15-IX-1982	Irving	21,4	107,8	29-VIII-1990	Becky	17,3	105,1
18-X-1982	Nancy	18,8	105,6	14-VII-1991	Zeke	21,6	106,0
26-VI-1983	Sarah	17,0	107,0	17-VIII-1991	Fred	17,5	105,0
18-VII-1983	Vera	20,9	107,0	29-VI-1992	Chuck	20,5	107,1
1-X-1983	Georgia	20,3	106,5	13-VII-1992	Eli	21,7	106,7
26-X-1983	Lex	17,6	106,6	30-VIII-1995	Lois	19,4	106,8
26-VI-1984	Wynne	21,0	107,3	25-VII-1996	Frankie	20,5	106,4
Khu vực vịnh Thái Lan							
XI-1962	Lucy	8,2	104,5	XI-1970	Ruth	9,1	104,0
X-1967	Opal	8,9	104,2	XI-1973	Thelma	9,8	104,5
X-1968	Hester	9,0	104,5	XII-1997	Linda	8,9	104,1
X-1968	Thelma	8,7	104,2				

+ Số liệu gió khu vực vịnh Bắc Bộ

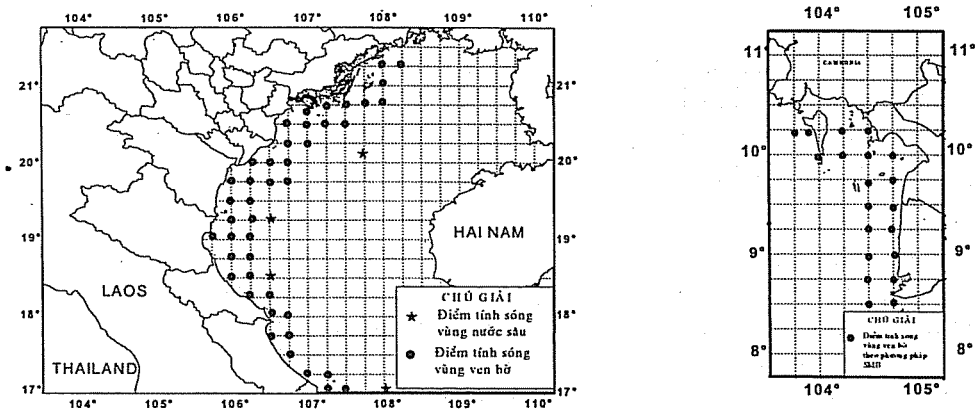
Để tính sóng khu vực vịnh Bắc Bộ đã sử dụng các số liệu trường gió trong thời gian 20 năm tại hai Trạm Bạch Long Vĩ từ 1h ngày 1-I-1976 đến 19h 30-VI-1995 với tổng số 28484 số liệu và Côn Cỏ từ 1h ngày 1-I-1976 đến 19h ngày 31-X-1995 với tổng số 28976 số liệu.

+ Số liệu gió khu vực Vịnh Thái Lan

Tính sóng tại khu vực vịnh Thái Lan hoàn toàn tương tự như đối với khu vực Vịnh Bắc Bộ, đó là sử dụng phương pháp SMB với các tham số gió lấy tại trạm Phú Quốc. Đã sử dụng các số liệu gió tại trạm Phú Quốc từ 01h ngày 1-I-1979 đến 19h ngày 31-X-1998 tổng cộng bao gồm 28976 ộp tính sóng với bước thời gian là 6 giờ.

d. Lưới tính sóng vùng ven bờ

Trên hình 1 đưa ra các điểm tính sóng cho khu vực ven bờ vịnh Bắc Bộ và vịnh Thái Lan với bước lưới 1/4 độ. Tổng số điểm tính cho khu vực ven bờ vịnh Bắc Bộ là 48 điểm và cho khu vực ven bờ vịnh Thái Lan là 20 điểm. Với lưới tính chi tiết này có thể cho phép chúng ta tính được ảnh hưởng của địa hình đường bờ đến các đặc trưng chế độ trường sóng vùng ven bờ khu vực nghiên cứu. Cũng trên hình 1 đưa ra vị trí các điểm tính trường sóng vùng nước sâu theo phương pháp SMB.

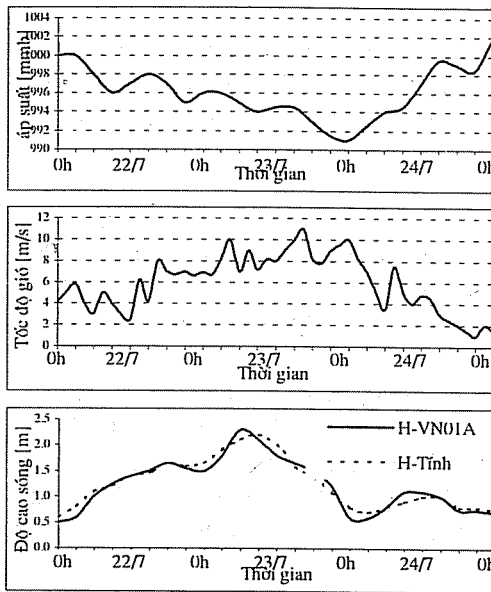


Hình 1. Các điểm tính sóng khu vực ven bờ vịnh Bắc Bộ và vịnh Thái Lan

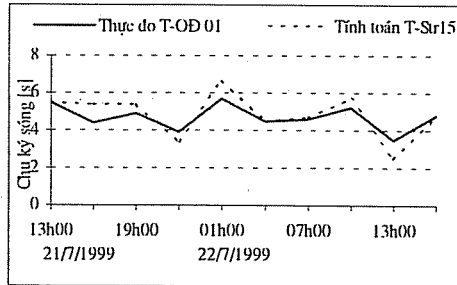
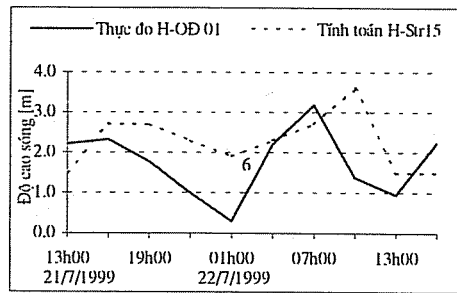
3. Kiểm chứng mô hình, kết quả tính toán và nhận xét

a. Kiểm chứng các mô hình tính sóng

Việc kiểm chứng các mô hình tính trường sóng cho khu vực nghiên cứu dựa vào các số liệu thực đo tin cậy bằng các máy tự ghi sóng trong các đợt khảo sát từ trước đến nay. Tại khu vực vịnh Bắc Bộ, để phục vụ kiểm chứng đã tiến hành 2 đợt khảo sát chuyên đề đo sóng và dòng chảy tại khu vực phía ngoài khơi Lạch Trường. Cùng với các số liệu đo đạc nhiều năm tại khu vực ven bờ Hải Hậu (Nam Định), Lệ Thủy (Quảng Bình) đã tiến hành kiểm chứng các mô hình tính sóng vùng nước sâu và ven bờ. Tại khu vực Vịnh Thái Lan tuy rất hiếm số liệu tự ghi tin cậy nhưng cũng đã tiến hành một đợt khảo sát trong tháng VII-1999 ứng với mùa gió tây nam. Hình 2 đưa ra các kết quả so sánh giữa độ cao sóng đo tại trạm phao VN01a và độ cao sóng tính theo mô hình phương trình cân bằng năng lượng sóng dạng phổ. Hình 3 đưa ra các kết quả so sánh giữa độ cao, chu kỳ sóng thực đo và tính toán theo phương pháp SMB tại khu vực đảo Hòn Chuối vịnh Thái Lan. Các kết quả so sánh cho thấy kết quả tính sóng phù hợp khá tốt với số liệu thực đo.



Hình 2. Kiểm chứng kết quả tính độ cao sóng trong bão Frankie (22÷24VII-1996) theo số liệu trạm phao VN01A [6]



Hình 3. Kiểm chứng kết quả tính độ cao và chu kỳ sóng tại vịnh Thái Lan theo số liệu tự ghi [2]

b. Các kết quả tính sóng

Mục tiêu chính của việc tính sóng vùng ven bờ là sử dụng các phương pháp mô hình tính sóng được kiểm chứng qua số liệu thực tế để tính sóng cho tất cả các điểm tính nêu trên hình 1, từ đó tạo ra bộ số liệu trường sóng ven bờ đủ tin cậy để có thể phục vụ các mục tiêu nghiên cứu khác nhau. Đã tiến hành tính sóng theo các ớp trường gió và tạo ra tại mỗi điểm tính một bộ số liệu trường sóng theo dạng FORMAT của Trung tâm Nghiên cứu Công nghệ Ven bờ thuộc Hải quân Mỹ [2]. Ngoài ra, để phục vụ cho công tác dự báo sóng, phục vụ thiết kế công trình biển đã lập các bảng sau:

a) Bảng tính các yếu tố sóng với các loại suất đảm bảo khác nhau và chu kỳ lặp theo số liệu thống kê (1 năm, 5 năm, 10 năm và 20 năm) đối với 9 hướng sóng nguy hiểm từ ngoài khơi truyền vào phụ thuộc vào hướng của đường bờ tại các trạm tính sóng.

b) Bảng phân bố độ cao chu kỳ sóng theo tháng và theo cả năm.

c) Sau khi có độ cao sóng với các chu kỳ lặp khác nhau cho đến một lần trong 20 năm, ứng dụng hàm phân bố Weibull [2] tính được độ cao sóng với các chu kỳ lặp 25 năm, 50 năm và 100 năm cho các điểm tính.

Bảng 2 đưa ra một đoạn trích trong bộ số liệu trường sóng tính toán, bảng 3 là một ví dụ kết quả tính các yếu tố sóng với các loại suất đảm bảo khác nhau và chu kỳ lặp theo số liệu thống kê (1 năm, 5 năm, 10 năm và 20 năm) đối với 9 hướng sóng nguy hiểm (do điều kiện hạn chế của bài viết ở đây chỉ trích ra hướng NNE) từ ngoài khơi truyền vào tại trạm khu vực ven bờ Hải Hậu, Nam Định. Chi tiết về bộ số liệu, các loại bảng tính toán thống kê chế độ trường sóng vùng ven bờ công bố tại [2].

Bảng 2. Ví dụ về số liệu tính sóng ven bờ tại trạm số 12
vùng ven bờ Hải Hậu Nam Định

WIS RCPWAVE 76010101	95063019	28484	20.25	107.00	
12 76010713	0.7	3.	23.		(Ghi chú: toàn bộ file số liệu được ghi theo FORMAT dạng WIS - Wave Information Service . Dòng đầu theo thứ tự bao gồm :
12 76010719	1.0	4.	47.		WIS Dạng FORMAT của file số liệu
12 76010801	1.4	5.	52.		RCPWAVE Số liệu sóng tính theo phương pháp
12 76010807	1.4	5.	52.		
12 76010813	1.1	5.	52.		
RCPWAVE					
12 76010819	1.0	4.	47.	76010101	ốp đầu tiên của chuỗi số liệu là 1h
ngày 1 tháng 1					
12 76010901	0.6	3.	45.		năm 1976
12 76010907	0.4	3.	68.	95063019	ốp đầu tiên của chuỗi số liệu là 19h ngày 30 tháng 6 năm 1995
12 76010913	0.6	3.	68.		
12 76010919	1.0	4.	47.	28484	Tổng số số liệu trong file
12 76011001	1.6	6.	59.	20.25	Vĩ độ của trạm
12 76011007	1.9	6.	59.	107.00	Kinh độ của trạm
12 76011013	1.3	6.	47.		Tiếp theo là lần lượt các ốp số liệu bao gồm: số trạm; thời gian - năm, tháng, ngày, ốp và độ cao, chu kỳ, hướng sóng)
12 76011019	1.3	6.	47.		

Bảng 3. Ví dụ về kết quả tính chế độ sóng ven bờ theo hướng NNE tại trạm số 12
vùng ven bờ Hải Hậu Nam Định

Yếu tố	Hướng	Suất đảm bảo	Chu kỳ lặp				Tổng số số liệu
			20 năm	10 Năm	5 Năm	1 Năm	
Độ cao [m]	NNE	H tb* = 0,67	3,21	3,08	2,56	1,99	3211
Chu kỳ [s]		T tb* = 4,0	8,0	8,0	8,0	7,0	
Độ cao [m]		0,1%	9,1	8,8	7,3	5,7	
Độ cao [m]		1,0%	7,5	7,2	6,0	4,7	
Độ cao [m]		5,0%	6,0	5,8	4,8	3,7	
Độ cao [m]		13%	5,0	4,8	4,0	3,1	

* tb - Giá trị trung bình

c. Nhận xét sơ bộ về chế độ trường sóng vùng ven bờ vịnh Bắc Bộ và vịnh Thái Lan

Các kết quả tính toán cho thấy chế độ sóng khu vực ven bờ vịnh Bắc Bộ và vịnh Thái Lan phụ thuộc trực tiếp vào chế độ gió mùa đông bắc và tây nam. Sóng có hướng bắc, bắc đông bắc (trong gió mùa đông bắc) chiếm tần suất rất lớn so với các hướng khác. Tại khu vực ven bờ Vịnh Thái Lan sóng có hướng bắc tây bắc, tây và tây nam, trong đó gió mùa tây nam chiếm ưu thế. Vùng này cũng là khu vực sóng nhỏ nhất so với các vùng ven bờ phía đông của nước ta. Các hướng sóng nguy hiểm là các hướng tây bắc, tây nam, tây.

Xét về độ cao và chu kỳ sóng cực đại cho thấy sóng trong bão tại vùng vịnh Bắc Bộ thường hay gặp vào tháng VII, tháng VIII với chu kỳ lặp 20 năm 1 lần khoảng 5,5 đến 6,5m và chu kỳ trung bình là 10s. Tần suất sóng bão tại khu vực vịnh Thái Lan rất nhỏ và độ cao sóng trong bão cũng không lớn. Trong vòng 40 năm thống kê chỉ có 7 cơn bão đi qua và gây sóng trực tiếp tại khu vực này. Sóng trong bão tại vùng ven bờ vịnh Thái Lan chỉ có thể có vào tháng XI - XII. Độ cao sóng hữu hiệu với chu kỳ lặp 20 năm 1 lần tại vùng 5 là 4,5m và chu kỳ sóng 10s.

Bảng tần suất hai chiều giữa độ cao và chu kỳ sóng cho thấy sóng thịnh hành tại khu vực ven bờ vịnh Bắc Bộ trong khoảng độ cao sóng 1÷2m với chu kỳ khoảng 5÷7s trong khi đó tại khu vực ven bờ vịnh Thái Lan nằm trong khoảng độ cao 0,25÷0,50m và chu kỳ trong khoảng 3÷5s.

4. Kết luận

Bằng các mô hình tính sóng hiện đại, được kiểm chứng bởi các số liệu tự ghi sóng tại các vùng ven bờ Việt Nam, đã tiến hành tính và lập bộ số liệu trường sóng tại các điểm ven bờ vịnh Bắc Bộ và vịnh Thái Lan với bước lưới 1/4 độ kinh vĩ. Bộ số liệu này sẽ làm cơ sở số liệu để tính toán đánh giá chế độ trường sóng vùng ven bờ. Các kết quả nhận được có thể phục vụ cho công tác tính toán dự báo trường sóng, công tác bảo vệ bờ biển và xây dựng công trình biển ven bờ. Dựa vào các kết quả tính toán cho toàn dải ven biển sẽ tiến hành phân vùng chế độ trường sóng vùng ven biển Việt Nam.

Tài liệu tham khảo

1. Báo cáo đề tài KT 03. 04 “Công nghệ dự báo sóng và thử nghiệm dự báo nhiệt độ nước tầng mặt và sương mù vùng ven bờ biển Đông”. Trung tâm Khí tượng Thủy văn Biển, Hà Nội 1995.
2. Báo cáo đề tài KH-CN06.10 “Cơ sở khoa học và các đặc trưng đối bờ phục vụ xây dựng công trình Biển”, chuyên đề tính toán sóng biển. Viện Cơ học, Hà Nội, 2000.
3. Shore Protection manual -Volume 1.Coastal Engineering Research Center. US Army, 1984.
4. Bruce A. Ebersole, Maria A. Cialone. RCPWAVE - A linear wave propagation model for engineering use. March, 1986. US Army corps. of engineer, Washington.
5. Nguyễn Mạnh Hùng, Đinh Văn Mạnh, Vũ Văn Điển. Quy trình tính sóng trong bão phục vụ tính toán và dự báo sóng vùng biển Việt Nam.- *Khí tượng Thủy văn vùng biển Việt Nam*. NXB Thống kê Hà Nội, 2000.
6. Nguyễn Thế Tường, Bùi Đình Khuốc. Cơ sở dữ liệu khí tượng thủy văn biển từ các trạm phao tự động.- *Khí tượng thủy văn vùng biển Việt Nam*. NXB Thống kê Hà Nội, 2000.

CẤU TRÚC THỐNG KÊ KHÔNG GIAN - THỜI GIAN VÀ ỨNG DỤNG TRONG KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG SỐ LIỆU

TS. Nguyễn Đăng Quế

Trung tâm Tư liệu khí tượng thủy văn

Trong phạm vi bài này tác giả nêu lên khả năng ứng dụng các kết quả nghiên cứu cấu trúc thống kê trường các đại lượng khí tượng trong công tác kiểm tra, chỉnh lý số liệu thời gian thực và phi thực cũng như trong các bài toán khí tượng ứng dụng khác.

1. Mở đầu

Trong [1] chúng tôi đã có dịp đề cập đến một số vấn đề trong công tác chỉnh lý số liệu thời gian phi thực. Trong công trình đó chúng tôi đã nêu lên một nguyên tắc chung xây dựng hệ chỉnh lý số liệu tại một Trung tâm khí tượng, theo đó các phương pháp kiểm tra, chỉnh lý được thiết kế và xây dựng sao cho phù hợp với đặc thù của từng loại số liệu, từ đơn giản đến phức tạp, từ kiểm tra tại một điểm trong không gian và thời gian, đến kiểm tra trong không gian 2, 3, 4 chiều. Do tính chất đa dạng của các loại sai số có thể có trong số liệu quan trắc (đa dạng về tính chất sai số, đa dạng về nguồn gốc sai số, về mức độ và qui mô sai số...) ta cần lựa chọn các phương pháp thích hợp để có thể tận dụng tối đa thế mạnh của các phương pháp này cho mục đích phát hiện và sửa chữa sai số. Cuối cùng, với mục đích tổ hợp thế mạnh của các phép kiểm tra khác nhau vào trong cùng một phương pháp duy nhất người ta xây dựng phương pháp kiểm tra hỗn hợp. Đây là một phương pháp khá phức tạp nhưng cũng rất hiệu quả trong việc kiểm tra phát hiện và xử lý các loại sai số thường gặp trong số liệu quan trắc khí tượng.

Đĩ nhiên trên thực tế, do yêu cầu của công việc và nhiều điều kiện cụ thể (khả năng, trình độ, cơ sở vật chất kỹ thuật, sự bức bách cần thiết) người ta phải tạm chấp nhận sử dụng một Hệ kiểm tra, chỉnh lý với một mức độ hạn chế nào đó về số bước và độ phức tạp của bản thân các phương pháp.

Qua sơ đồ tổng hợp đã nêu trong [1] có thể thấy rằng các phương pháp kiểm tra, chỉnh lý số liệu có thể được xếp vào hai loại:

1) Kiểm tra, chỉnh lý chỉ dựa trên số liệu tại cùng một điểm trong không gian và thời gian;

2) Kiểm tra, chỉnh lý dựa trên số liệu tại các điểm khác nhau trong không gian và thời gian.

Đồng thời ta cũng thấy ngoài một số ít phương pháp có sử dụng đến các mối quan hệ nhiệt động lực (chủ yếu là các phương pháp kiểm tra theo chiều thẳng đứng đối với số liệu thám không vô tuyến), còn lại đa phần đều sử dụng các qui luật thống kê thu được từ các công trình nghiên cứu, tính toán trên chuỗi số liệu quan trắc của các đại lượng khí tượng. Dưới đây ta sẽ xem xét cụ thể khả năng sử dụng các kết quả nghiên cứu cấu trúc thống kê vào nhiệm vụ thiết kế xây dựng các phương pháp kiểm tra, chỉnh lý thời gian phi thực đối với số liệu điều tra cơ bản về khí tượng.

2. Về cấu trúc thống kê và khả năng ứng dụng

Một trong những đặc điểm cơ bản của khí quyển là tồn tại thường xuyên các chuyển động loạn lưu với cường độ và quy mô khác nhau. Trường các đại lượng khí

tượng luôn có độ biến động lớn. Sự biến đổi trong không gian và thời gian của các giá trị tức thời của các đại lượng khí tượng đều kèm theo những đặc tính rất phức tạp. Việc đo đạc các giá trị tức thời trong những điều kiện tương tự nhau đem lại kết quả có phần khác nhau. Nói cách khác, các đại lượng khí tượng quan trắc được đều mang đặc tính của một đại lượng ngẫu nhiên, tuy mức độ có khác nhau ở các đại lượng khác nhau. Do vậy, từ lâu các nhà khí tượng học đã xem xét các chuỗi số liệu khí tượng như chuỗi các đại lượng ngẫu nhiên và áp dụng cơ sở lý thuyết hàm ngẫu nhiên để nghiên cứu các quy luật thống kê và mô tả chúng [6]. Thực chất của phương pháp này là thay vì xem xét các đặc trưng của các giá trị tức thời của từng số liệu riêng biệt người ta nghiên cứu các quy luật chung nhất của một tập hợp thống kê trên cơ sở thoả mãn một số điều kiện nhất định.

Để thể hiện các quy luật đó, các nhà khí tượng học thường sử dụng các đặc trưng thống kê sau đây:

- Trung bình nhiều năm tại các thời điểm khác nhau trong không gian;
- Độ tản mạn, độ lệch quân phương trung bình;
- Hệ số tương quan theo chiều thẳng đứng (giữa các mức theo độ cao);
- Hàm tương quan theo chiều nằm ngang trên các mặt đẳng áp chuẩn;
- Xác định sai số quan trắc bằng phương pháp gián tiếp;
- Các giá trị cực trị và biên độ dao động;
- Dạng phân bố thống kê;
- Đánh giá tính đồng nhất và đẳng hướng của từng trường, từng chuỗi số liệu.

Bài toán nghiên cứu cấu trúc trường các đại lượng khí tượng đã được các nhà khí tượng học trên thế giới quan tâm từ rất lâu. Khối lượng các công trình đã công bố về vấn đề này rất lớn, đa phần tập trung giải quyết cho vùng vĩ độ cao và vĩ độ trung bình.

Ở vùng nhiệt đới, vấn đề này được quan tâm nghiên cứu muộn hơn vì nhiều lí do. Nhưng do mức độ quan trọng của nó không chỉ đối với vùng này mà còn đối với toàn cầu nên đã thu hút được sự quan tâm của nhiều nhà khoa học trên toàn thế giới.

Đối với vùng Đông Nam Á và trên lãnh thổ Việt Nam cũng đã có nhiều công trình nghiên cứu được thực hiện [2], [3], [4], [5].

Dưới đây ta chỉ xem xét khả năng và sự cần thiết áp dụng các kết quả nghiên cứu nêu trên phục vụ cho việc kiểm tra, chỉnh lý các loại số liệu điều tra cơ bản về khí tượng tại Việt Nam (kể cả thời gian thực và phi thực).

a. Về khả năng ứng dụng cho mục đích kiểm tra tại một điểm

Trước tiên, ta cần kiểm tra tính đồng nhất của chuỗi số liệu. Biết rằng chuỗi số liệu đồng nhất của một đại lượng ngẫu nhiên là chuỗi có tổng độ lệch khỏi giá trị trung bình nhiều năm bằng "0". Vì vậy, khi ta đã xác định được giá trị trung bình cho một chuỗi số liệu quan trắc nào đó, nhưng sau đó phát hiện thấy khi tăng độ dài của chuỗi sẽ xuất hiện một cách hệ thống độ lệch có cùng một dấu. Đó là trường hợp chuỗi số liệu bất đồng nhất. Đối với các chuỗi này việc đầu tiên cần làm là khử tính bất đồng nhất.

Thông qua việc so sánh các giá trị tính toán được trên chuỗi số liệu về hệ số đối xứng (A), hệ số lồi lõm (E) với các giá trị tương ứng của phân bố chuẩn ta có thể rút ra một số ứng dụng định hướng cho việc xây dựng phương pháp kiểm tra. Chẳng hạn, dựa trên giá trị độ lệch quân phương trung bình (σ) có thể sơ bộ đã biết được trong phạm vi $\pm 2\sigma$ có không dưới 75% và trong phạm vi $\pm 3\sigma$ - không dưới 89% giá trị

quan trắc. Trong trường hợp các giá trị A và E xấp xỉ bằng "0" - tức là chuỗi có phân bố gần chuẩn- trong phạm vi $\pm \sigma$ có khoảng 68%, $\pm 2\sigma$ có khoảng 95% và $\pm 3\sigma$ có khoảng 99,7% số liệu quan trắc.

Nếu $A \approx 0$ và $E > 0$ - tức là phân bố đối xứng thì xung quanh giá trị trung bình tập trung nhiều giá trị quan trắc hơn so với trường hợp phân bố chuẩn, nhưng tỷ lệ số liệu nằm ngoài phạm vi $\pm 3\sigma$ còn khá cao. Ngược lại nếu $A \approx 0$ nhưng $E < 0$ - xung quanh giá trị trung bình tập trung ít số liệu hơn song trong phạm vi $\pm 3\sigma$ tỷ lệ số liệu lại cao hơn ở phân bố chuẩn.

Những tính đặc thù trên đây cần được lưu ý khi xây dựng các phương pháp kiểm tra theo ngưỡng giá trị đối với từng đại lượng tại từng vùng và từng thời kỳ khác nhau.

Theo kết quả tính toán của chúng tôi [5], phân bố thống kê của chuỗi số liệu nhiệt độ và độ cao địa thế vị trên các mực từ 700 hPa trở lên có thể xem là phân bố chuẩn và có thể áp dụng được tiêu chuẩn trên đây để xây dựng phương pháp kiểm tra ngưỡng giá trị. Tính chất phân bố chuẩn tăng dần theo độ cao. Kết quả tính toán này đã được sử dụng để xây dựng các phương pháp kiểm tra, chỉnh lý cho số liệu của Đài Khí tượng Cao không, Viện Khí tượng Thủy văn và một phần số liệu hiện có trên máy tính tại Trung tâm Tư liệu khí tượng thủy văn. Bên cạnh đó, nhiều đại lượng khí tượng như gió, áp suất mặt đất, độ ẩm... có đường cong phân bố khác xa so với phân bố chuẩn. Trên đường cong phân bố của chuỗi số liệu một số đại lượng khí tượng hoặc tồn tại nhiều đỉnh hoặc là phân bố lệch trái hay lệch phải. Đối với những chuỗi số liệu này cần áp dụng các biện pháp khác mang tính cá biệt phù hợp với tính chất của từng dạng phân bố.

Vấn đề này chúng tôi sẽ đề cập đến trong một dịp khác.

b. Về khả năng ứng dụng các qui luật thống kê trong các phương pháp kiểm tra số liệu theo không gian và thời gian

Các phương pháp kiểm tra, chỉnh lý số liệu theo không gian đều dựa trên nguyên lý so sánh giá trị quan trắc với giá trị nội suy được từ số liệu quan trắc độc lập tại các điểm trong phạm vi không gian giới hạn cho phép. Cụ thể:

Nếu F_i^{OBS} - là giá trị quan trắc được tại trạm (i), ε - là giá trị độ lệch cho phép,

F_i^{NS} - là giá trị nội suy được từ số liệu quan trắc độc lập tại trạm (i). Sẽ xảy ra các khả năng:

Nếu $|F_i^{NS} - F_i^{OBS}| \leq \varepsilon$ - số liệu quan trắc được xem là đúng

và $|F_i^{NS} - F_i^{OBS}| > \varepsilon$ - nghi ngờ có sai số.

Để tính được giá trị F_i^{NS} người ta sử dụng các phương pháp nội suy đang dùng để phân tích trường. Ta sẽ xét cụ thể trường hợp sử dụng phương pháp nội suy tối ưu.

Trong phương pháp này (hiện nay được sử dụng rộng rãi nhất trên thế giới), ta cần giải hệ phương trình đại số tuyến tính:

$$\sum_{j=1}^n \mu_{ij} P_j + \eta_i P_i = \mu_{oi} \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

Trong đó P- là hệ số trọng lượng; μ_{ij} - là hàm tương quan giữa trạm (i) và trạm (j) của đại lượng cần kiểm tra; η_i - ước lượng sai số quan trắc, n - là số trạm ảnh hưởng dùng để nội suy.

Ở đây các kiến thức về quy luật thống kê được sử dụng thông qua hàm tương quan (μ) của các đại lượng khí tượng trong không gian. Cụ thể: Nếu kiểm tra theo chiều thẳng đứng μ_{ij} - là hệ số tương quan giữa số liệu của các mực i và j ; nếu kiểm tra trên từng mặt đẳng áp - hàm tương quan trong không gian 2 chiều; nếu kiểm tra trong không gian 3 chiều - hàm tương quan trong không gian 3 chiều; nếu kiểm tra theo thời gian là hàm tương quan theo thời gian.

Ngoài hàm tương quan (μ), trong lúc triển khai phương pháp này còn cần dùng đến một số tham số thống kê khác như tính đồng nhất và đẳng hướng của trường độ lệch, giá trị chuẩn khí hậu, độ tản mạn, độ lệch quân phương trung bình (σ)... Tất cả các tham số này đều biến thiên theo mùa và khu vực địa lý.

Một số kết quả tính toán nghiên cứu đặc trưng cấu trúc thống kê trường các đại lượng khí tượng cơ bản tại vùng Đông Nam Á và khu vực địa lý bao quanh lãnh thổ Việt Nam đã được nêu trong [2], [3], [4]. Các kết quả nghiên cứu này đã được dùng để xây dựng phương pháp kiểm tra số liệu khí tượng cao không trong vùng địa lý nêu trên. Phương pháp này đang được tiếp tục hoàn thiện và thử nghiệm để áp dụng cho các loại số liệu điều tra cơ bản khác của Ngành.

3. Kết luận

Trên đây là một số vấn đề về bài toán nghiên cứu cấu trúc thống kê trường các đại lượng khí tượng, bước đầu ứng dụng chúng trong việc xây dựng và sử dụng các phương pháp kiểm tra, chỉnh lý số liệu điều tra cơ bản của Ngành. Vì ý nghĩa khoa học và thực tiễn ứng dụng nên vấn đề này cần được các nhà khoa học quan tâm nghiên cứu nhiều hơn nữa.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Đăng Quế. Một số vấn đề trong công tác chỉnh lý số liệu thời gian phi thực.- *Tạp san Khí tượng Thủy văn*, số 1/1999.
2. Nguyễn Đăng Quế. Cấu trúc thống kê thẳng đứng của các đại lượng khí tượng cơ bản ở vùng Đông Nam Á.- *Tạp san Khí tượng Thủy văn*, số 2, 1996, tr. 17-31.
3. Nguyễn Đăng Quế. Cấu trúc thống kê trường các đại lượng khí tượng cơ bản tại vùng Đông Nam Á.- *Tuyển tập báo cáo tại Hội nghị cao không lần thứ IV*, tháng 1/1996.
4. Nguyễn Đăng Quế, Hoàng Phương Hồng. Đặc điểm cấu trúc thống kê trường gió trên cao trên lãnh thổ Việt Nam và khu vực địa lý lân cận.- *Tuyển tập công trình Hội thảo khoa học Cơ học thủy khí với Thiên nhiên kỷ mới*, Hội Cơ học Việt Nam-Hội Cơ học thủy khí, Hà Nội, 2001.
5. Nguyễn Đăng Quế. Phân bố thống kê số liệu cao không trên lãnh thổ Việt Nam. *Tuyển tập công trình Hội nghị khoa học*. Đài Khí tượng Cao không, Hà Nội, 2001.
6. Kazakavich D. I. Các cơ sở hàm ngẫu nhiên và việc ứng dụng chúng trong khí tượng thủy văn.- NXB Khí tượng Thủy văn Leningrát, 1971.

ĐỘ NHẠY CỦA CÁC SƠ ĐỒ THAM SỐ HÓA ĐỐI LƯU TRONG MÔ HÌNH SỐ TRỊ

TS. Hoàng Đức Cường, CN. Mai Văn Khiêm, CN. Nguyễn Văn Hiệp
Viện Khí tượng Thủy văn

Bài báo trình bày về ba sơ đồ tiêu biểu cho ba nhóm sơ đồ tham số hoá đối lưu trong mô hình số trị dự báo thời tiết. Mô hình quy mô vừa MM5 được sử dụng nhằm mô phỏng trường lượng mưa tích lũy với các sơ đồ tham số hoá đối lưu Betts-Miller, Kuo, Grell. Kết quả thử nghiệm cho thấy độ nhạy của các sơ đồ tham số hoá đối lưu trong mô hình số trị.

1. Đặt vấn đề

Trong các mô hình số trị dự báo thời tiết và khí hậu, việc tính đến các quá trình như sự xáo trộn thẳng đứng bởi đối lưu khô và ẩm, sự hình thành mây, mưa và tương tác giữa các trường này với bức xạ có vai trò rất lớn đến kết quả dự báo. Phép lấy gần đúng những quá trình không giải được bằng mô hình thông qua các số hạng của các trường dự báo trong mô hình gọi là tham số hoá. Hiện nay, các thành phần vật lý đã được đưa vào trong mô hình số trị như vi vật lý mây, đối lưu, bức xạ sóng dài, bức xạ sóng ngắn, rối lớp biên, lớp bề mặt, tham số hóa lớp đất và khuếch tán quy mô dưới lưới.

Trong những quá trình quy mô dưới lưới cần phải được tính đến trong mô hình dự báo số trị là đối lưu cumulus, đây là quá trình được xem là phức tạp nhất trong mô hình dự báo thời tiết ngày nay và có ý nghĩa đặc biệt đối với dự báo lượng mưa. Độ nhạy của đối lưu thường được sử dụng để nghiên cứu các hiện tượng đặc biệt như xoáy thuận nhiệt đới, dao động Madden-Julian,... Các quá trình vật lý gắn liền với ngưng kết của hơi nước vốn là quá trình phi tuyến, vì vậy những ảnh hưởng mang tính quần thể của mây có thể tương tác trực tiếp với hoàn lưu quy mô lớn.

Vai trò quan trọng của mây đối lưu sâu cumulus trong cân bằng nhiệt của khí quyển lần đầu tiên được phát hiện bởi Richl và Milkus [8]. Hai ông đã nghiên cứu cân bằng nhiệt trên dải hội tụ nhiệt đới và đưa ra kết luận: vận chuyển nhiệt đi lên nhờ những tháp mây vũ tích (nóng) duy trì cân bằng nhiệt của tầng đối lưu trên bị mất nhiệt do các quá trình bức xạ và vận chuyển hướng cực. Thông qua mối liên hệ giữa ẩn nhiệt với vận chuyển thẳng đứng của ẩn nhiệt và hơi nước, mây cumulus làm thay đổi cấu trúc nhiệt và ẩm của môi trường xung quanh. Thay đổi trước tiên là thông qua sự bồi hoàn của không khí môi trường, đó là các thành phần thông lượng khối đối lưu và dòng cuốn ra từ không khí mây vào môi trường [3], [5], [6], [11]. Hai quá trình nói trên có tác động trái ngược nhau: Mây Cb, Cu sâu có xu hướng làm nóng và khô không khí môi trường do chúng làm tiêu hao ẩm môi trường còn mây Ci, Cs nông lại có xu thế làm cho môi trường lạnh và ẩm nhờ sự bốc hơi của hơi nước và nước mây cuốn ra từ mây (do không khí môi trường khô hơn). Chính vì vậy, việc xem xét phổ mây cumulus với các kích cỡ khác nhau là rất quan trọng trong nghiên cứu mối tương tác giữa mây cumulus và môi trường quy mô lớn. Mây cumulus có quy mô nhỏ hơn nhiều so với độ phân giải thông thường của lưới mô hình, nên ảnh hưởng của nó đối với hoàn lưu quy mô lớn không thể tính trực tiếp mà chỉ có thể tính gián tiếp từ

cân bằng nhiệt và ẩm của hệ thống hoàn lưu quy mô lớn. Tham số hoá đối lưu trong mô hình dự báo số trị sẽ giải quyết vấn đề này.

Hai mục đích chính của bài toán tham số hóa đối lưu được đặt ra là:

- Dự báo lượng mưa sinh ra do đối lưu;
- Tính toán tác động của đối lưu đến các quá trình nhiệt động lực học mô hình như tính ổn định thẳng đứng, phân bố lại trường nhiệt, ẩm, hình thành mây, các ảnh hưởng tới đốt nóng bề mặt, bức xạ khí quyển,...

2. Các sơ đồ tham số hoá đối lưu

Hiện nay có rất nhiều sơ đồ tham số hoá đối lưu khác nhau được sử dụng trong mô hình số trị như sơ đồ của Manable và các cộng sự (1965), Betts và Miller (1986, 1993), Kuo (1965, 1974), Arakawa và Schubert (1974), Grell (1991, 1993), Frank và Cohen (1987), Emanuel K.A. và Raymond D. J. (1993), Tiedtke (1989),... [7], [12], [13]. Chúng có thể chia thành 3 nhóm chính: thích ứng đối lưu, đối lưu xuyên thủng và sơ đồ dựa trên mô hình mây tích.

a. Sơ đồ thích ứng đối lưu

Tư tưởng của các sơ đồ thích ứng đối lưu là thừa nhận rằng ở những nút lưới có gradient thẳng đứng của nhiệt độ và độ ẩm tương đối vượt quá giá trị tới hạn nào đó thì chúng được thay ngay bằng giá trị tới hạn đó. Ngưỡng tới hạn này được lựa chọn khác nhau tùy theo tác giả của sơ đồ tham số hoá. Đồng thời còn thừa nhận động năng của xoáy quy mô nhỏ do đối lưu gây ra chuyển hoá ngay tức khắc thành thành nhiệt năng và toàn bộ lượng nước rơi xuống thành mưa. Đối với không khí chưa bão hoà thì xảy ra quá trình đối lưu khô. Sơ đồ đối lưu tiêu biểu thuộc loại này là sơ đồ của Betts và Miller (BM). Sơ đồ này được đưa ra để mô tả trực tiếp trạng thái tựa cân bằng trong đối lưu sâu. Để loại bỏ những quá trình không ổn định xảy ra trong quá trình xác định trực tiếp trạng thái tựa cân bằng qua những mô hình số, các tham số khép kín có thể xác định sau cùng qua việc so sánh với thám sát khí quyển. Khác với các sơ đồ khác, BM sử dụng một sơ đồ hiệu chỉnh đối lưu trễ thông thường. Sơ đồ này hiệu chỉnh cấu trúc các trường nhiệt, ẩm tới các profile quy chiều chuẩn, các profile này phản ánh trạng thái tựa cân bằng do đối lưu sâu trong các quá trình bình lưu và bức xạ quy mô lớn [4]. Như vậy, cấu trúc nhiệt động lực được chia thành hai trạng thái riêng biệt: đối lưu nông và đối lưu sâu. Việc đầu tiên trong quy trình thực hiện sơ đồ tham số đối lưu là xác định quy mô thời gian hiệu chỉnh, xác định đỉnh và chân mây, xác định các profile quy chiều đối với đối lưu nông và đối lưu sâu, sau đó xác định chúng trong mô hình. Giáng thủy (PR) được tham số hoá qua quá trình hiệu chỉnh dưới dạng:

$$PR = \int_{p_b}^{p_r} \frac{q_R - q}{\tau} \frac{dp}{g} \quad (1)$$

Ở đây, q - độ ẩm riêng; q_R - độ ẩm xác định qua profile quy chiều (là một hàm của độ cao); τ - quy mô thời gian, qua đó quá trình hiệu chỉnh được thực hiện; tích phân được thực hiện từ mực áp suất ở chân mây tới mực áp suất ở đỉnh mây.

Sơ đồ BM đầu tiên [4] không chú trọng vai trò của các dòng giáng trong đối lưu, mặc dù ép buộc bảo toàn năng lượng có thể dẫn tới nhiệt độ lớp biên giảm và do vậy gây ra dòng giáng. Sơ đồ BM hoàn thành năm 1993 đã khắc phục được nhược điểm này bằng việc sử dụng profile dòng giáng không bão hoà quy chiều (đường đẳng nhiệt và đường đẳng ẩm song song với đường đoạn nhiệt ẩm).

b. Sơ đồ đối lưu xuyên tầng

Các sơ đồ tham số hoá đối lưu xuyên tầng được xây dựng dựa trên khái niệm bất ổn định điều kiện loại hai. Khái niệm về bất ổn định có điều kiện loại hai (CISK-Conditional Instability of the Second Kind) được Charney và Eliassen đưa ra vào năm 1964 để phân biệt với bất ổn định có điều kiện của khí quyển nhiệt đới là bất ổn định có điều kiện loại một. Khác với bất ổn định có điều kiện loại một, bất ổn định có điều kiện loại hai gây ra bởi ma sát bề mặt và toả nhiệt ẩm ngưng kết. Chuyển động đối lưu trong bất ổn định loại hai thường luồn sâu vào lớp ổn định bên trên lớp bất ổn định và chiếm hầu như toàn bộ tầng đối lưu. Các xoáy qui mô lớn tạo ra sự hội tụ hơi nước trong lớp biên khí quyển, sau đó mây vũ tích được hình thành và các đám mây này vận chuyển hơi nước từ dưới lên trên. Khi hơi nước ngưng kết toả ra lượng ẩn nhiệt rất lớn, làm cho xoáy qui mô lớn mạnh lên. Do ma sát với bề mặt, xoáy này làm tăng độ hội tụ hơi nước trong lớp biên và quá trình cứ tiếp diễn như vậy. Người ta đưa ra biểu thức xác định độ đốt nóng do đối lưu mây tích như sau:

$$\frac{\alpha}{C_p T} Q = \begin{cases} -\eta S \omega^* & \text{ khi } \omega^* < 0 \\ 0 & \text{ khi } \omega^* > 0 \end{cases} \quad (2)$$

Ở đây, $S = -\alpha \frac{d \ln \theta}{dp}$ là tham số ổn định tĩnh học; $\alpha = RT/p$; ω^* là tốc độ thẳng đứng trên đỉnh lớp biên, xác định bằng:

$$\omega^* = \frac{1}{2} H_E \Omega_g \sin 2\varphi \quad (3)$$

Trong đó, H_E - độ cao lớp biên Ekman; Ω_g - xoáy địa chuyển trong lớp biên; φ - vĩ độ địa lý; η - tham số không thứ nguyên, liên quan đến cường độ cuốn hút và xác định sự phân bố đốt nóng theo phương thẳng đứng, dạng hàm phân bố thẳng đứng của ẩn nhiệt $\eta(z)$ đóng vai trò quan trọng trong việc mô hình hoá xoáy nhiệt đới.

Sơ đồ tham số hoá đối lưu tiêu biểu thuộc nhóm sơ đồ này là sơ đồ Kuo. Sơ đồ Kuo là một trong những sơ đồ đầu tiên được sử dụng cho mục đích tham số hoá đối lưu cumulus, các phương trình của nhiệt độ và tỷ số xáo trộn hơi nước trong hệ tọa độ khí áp (x, y, p) có dạng:

$$\frac{d\theta}{dt} = \frac{\partial \theta}{\partial t} + \nabla \cdot (v\theta) + \frac{\partial}{\partial p} (\omega\theta) = \frac{LC + Q_r}{\pi} - \frac{1}{\pi} \frac{\partial F_k}{\partial p} \quad (4)$$

$$\frac{dq}{dt} = \frac{\partial q}{\partial t} + \nabla \cdot (vq) + \frac{\partial}{\partial p} (\omega q) = -C - \frac{\partial F_q}{\partial p} \quad (5)$$

Trong đó, F_k và F_q - thông lượng xoáy thẳng đứng của hơi nước và ẩn nhiệt; L - ẩn nhiệt ngưng kết của hơi nước; Q_r - tốc độ đốt nóng do bức xạ; π - hàm Exner và C - phần ngưng kết của hơi nước trừ đi phân bố hơi.

Sơ đồ Kuo có các giả thiết sau đây [3], [11]:

a) Đối lưu mây tích xuất hiện ở vùng có lớp bên dưới phân tầng bất ổn định có điều kiện và có hội tụ ẩm;

b) Chuyển động đối lưu vận chuyển không khí lớp sát đất đến độ cao rất lớn. Trong chuyển động này không khí trong mây đi lên theo quá trình đoạn nhiệt giả;

c) Chân mây nằm ở mực ngưng kết của không khí lớp sát đất, đỉnh mây đạt tới độ cao nơi nhiệt độ của phân tử đi lên bằng nhiệt độ môi trường;

d) Mây tích tồn tại một thời gian rất ngắn sau đó chúng “hoà tan” vào môi trường ở mực đó. Vì vậy, nhiệt và ẩm mà mây đem theo truyền cho không khí môi trường.

Mối quan hệ giữa hội tụ ẩm mực thấp với các quá trình khác như bình lưu và vật lý bề mặt xác định như sau:

$$- \int_0^{p_s} C dp = (1-b) \left[\int_0^{p_s} \nabla \cdot (vq) dp + F_{qs} \right] \equiv -(1-b) g M_i \quad (6)$$

Trong đó, M_i - phân ẩm đưa vào khối mây; F_{qs} - thông lượng ẩm bề mặt. b là tham số ẩm và là hàm của độ ẩm tương đối trung bình. Kuo không đưa ra chính xác giá trị của b để khép kín hệ phương trình mà chỉ cho biết nó là hằng số và b rất nhỏ so với 1. Anthes (1977) [3] đưa ra dạng hàm của tham số b theo độ ẩm tương đối trung bình (RH) trong tầng đối lưu như sau:

$$b = \left(\frac{1-RH}{1-RH_c} \right)^n \quad (7)$$

Trong đó, RH_c là giá trị ngưỡng của độ ẩm tương đối, mưa sẽ không hình thành khi độ ẩm tương đối ở dưới ngưỡng này, n là một số mũ dương.

Năm 1982, Molinari [9], [10] đã khuyến cáo sử dụng tham số b theo công thức:

$$b = [(J + M_i) / M_i] \left[\frac{\int (q_s - q) dp}{\int (q_s - q) dp + \int \frac{c_p T}{L \theta} (\theta_s - \theta) dp} \right] \quad (8)$$

Trong đó, $J = -\frac{1}{g} \int \frac{c_p T}{L \theta} \omega \frac{\partial \theta}{\partial p} dp$ là sự thay đổi nhiệt độ trong một cột khí quyển đoạn nhiệt ẩm. Tham số tích phân c tính từ mực áp suất tại chân mây tới đỉnh mây. Sơ đồ tham số hoá đối lưu Kuo được sử dụng trong phiên bản hiện nay của mô hình MM5 có các lựa chọn b như sau: $b = 2(100-RH)$ đối với $RH > 50\%$ và $b = 1$ trong trường hợp khác.

Ngoài ra, Molinari [9], [10] còn đưa ra các phương trình nhiệt và ẩm để thay thế các phương trình của Kuo:

$$\begin{aligned} \frac{d\theta}{dt} &= \frac{1}{\pi} [gL(1-b)M_i Q_1 + Q_r] \\ \frac{dq}{dt} &= -g(1-b)M_i Q_2 \end{aligned} \quad (9)$$

Trong đó, Q_1 và Q_2 các profile chuẩn đốt nóng ẩm, đồng thời $\int_0^{p_s} Q_1 dp = \int_0^{p_s} Q_2 dp = 1$

Ưu điểm của các sơ đồ tham số hoá đối lưu thuộc nhóm này là quá trình đốt nóng khí quyển do đối lưu mây tích được giải thích rõ ràng hơn so với nhóm sơ đồ tham số hoá đối lưu theo phương pháp thích ứng đối lưu. Tuy nhiên, hạn chế của chúng là không tính đến quá trình cuốn hút không khí vào mây.

c. Sơ đồ tham số hoá đối lưu dựa trên mô hình mây tích

Các sơ đồ tham số hoá đối lưu dựa trên mô hình mây tích phải xác định được đặc tính của từng loại mây tích và vai trò của chúng trong quá trình trao đổi nhiệt ẩm

của khí quyển. Đại diện cho nhóm này là sơ đồ Grell. Đây là phiên bản mô hình mây một chiều của Arakawa-Schubert có tính đến dòng giáng và được áp dụng đầu tiên trong mô hình MM5. Trong sơ đồ giả thiết là không có xáo trộn trực tiếp giữa không khí mây với môi trường trừ ở đỉnh mây và chân mây. Thông lượng khối dòng thăng (m_u) và thông lượng khối dòng giáng (m_d) được giả thiết là không đổi theo độ cao. Ta có:

$$m_u(z) = m_u(z_b) = m_b \quad m_d(z) = m_d(z_b) = m_0 \quad (11)$$

Trong đó, m_b – thông lượng ẩm tại chân mây.

Sự tác động của đối lưu đối với các quá trình quy mô lớn thông qua dòng cuốn ra từ mây tại chân mây và đỉnh mây, dòng giáng được bồi hoàn trong môi trường sinh ra do đối lưu. Sự thay đổi trên được mô tả bằng hai phương trình sau:

$$\left(\frac{\partial \bar{h}}{\partial t}\right)_{CU} = m_b \frac{\partial \bar{h}(z)}{\partial z} (1 - \varepsilon) + m_b \left(\frac{\partial h_u(z)}{\partial z} - \varepsilon \frac{\partial h_d(z)}{\partial z} \right) \quad (12)$$

$$\left(\frac{\partial q}{\partial t}\right)_{CU} = m_b \frac{\partial \bar{q}(z)}{\partial z} (1 - \varepsilon) + m_b \left(\frac{\partial q_u(z)}{\partial z} - \varepsilon \frac{\partial q_d(z)}{\partial z} \right) \quad (13)$$

Trong đó, h – năng lượng tĩnh ẩm, h_u và h_d lần lượt là năng lượng tĩnh ẩm trong dòng thăng và dòng giáng, ε - diện tích mây.

Số hạng thứ hai bên phải của (12) và (13) là thành phần được sinh ra do dòng giáng và nó bằng không ở bên trên đỉnh mây, còn số hạng thứ nhất (sinh ra do dòng thăng) bằng không ở phía dưới mực xuất phát dòng thăng (chân mây). Như vậy, phía dưới mực này chỉ có dòng giáng tác động đến môi trường quy mô lớn. Tất cả các biến trong hai phương trình trên đều có thể xác định nếu ta biết được thông lượng khối lượng tại chân mây m_b . Vấn đề đặt ra là làm thế nào để xác định được m_b .

Lượng mưa (R) sinh ra do đối lưu được tính bằng:

$$R \equiv I_1 m_b (1 - \beta) \quad (14)$$

Trong đó, I_1 – lượng ngưng kết trong dòng thăng, $(1 - \beta)$ – hiệu suất mưa.

Khép kín mà Grell đưa ra dựa theo giả thiết tựa cân bằng (cho rằng sự thay đổi của năng lượng thế năng nổi do đối lưu sẽ bù lại sự thay đổi do các quá trình khác như các quá trình bình lưu, bức xạ, bề mặt, ...) và đi đến hệ phương trình:

$$\left(\frac{dABE}{dt}\right)_{OTH} = -\left(\frac{dABE}{dt}\right)_{CU} \quad (15)$$

$$\left(\frac{dABE}{dt}\right)_{CU} \equiv m_b \left(\frac{dABE}{dt}\right)_{NCU} \quad (16)$$

trong đó, ABE – năng lượng thế năng nổi, chỉ số OTH biểu diễn sự biến đổi do đối lưu được chuẩn hoá dưới dạng thông lượng khối do các quá trình khác như bình lưu, bức xạ,...

Từ đây chúng ta có thể xác định được m_b .

3. Kết quả thử nghiệm

Trong khuôn khổ bài báo này, chúng tôi chỉ mô tả độ nhạy của các dạng sơ đồ tham số hóa đối lưu tới kết quả dự báo qua trường hợp dự báo lượng mưa ba ngày, từ 23 đến 25-IX-2003. Đây là thời điểm xuất hiện một dải hội tụ nhiệt đới có trục đi qua Trung Bộ gây ra đợt mưa lớn diện rộng trên khu vực này. Các mô phỏng được thực hiện với ba sơ đồ tham số hóa ứng với ba dạng khác nhau là sơ đồ Bets-Miller, Kuo và sơ đồ Grell. Mô hình quy mô vừa MM5V3 được sử dụng trong các thử nghiệm này. Điều kiện ban đầu và điều kiện biên cách nhau 3 giờ một được lấy từ mô hình dự báo toàn cầu AVN của Trung tâm Quốc gia Dự báo Môi trường Mỹ (NCEP) tại thời điểm 00Z (7 giờ Việt Nam) ngày 23-IX-2003 (độ phân giải ngang $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ kinh vĩ). Các trường khí tượng của mô hình AVN được nội suy về lưới của mô hình MM5 với ba miền tính lồng ghép cho Đông Nam Á, Việt Nam và Trung Bộ. Các sơ đồ tham số hóa vật lý khác ngoài đối lưu được sử dụng là sơ đồ pha băng đơn giản đối với vi vật lý mây, sơ đồ lớp biên hành tinh của mô hình MRF, sơ đồ bức xạ của mô hình CCM2,... Chi tiết hơn về mô hình MM5 có thể tham khảo trong [1], [2], [11].

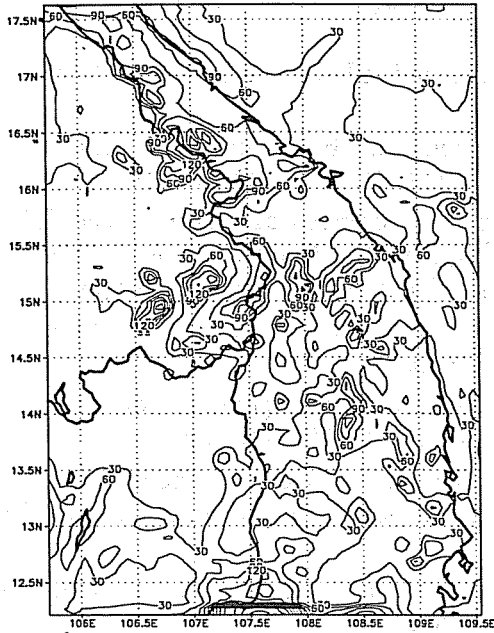
Kết quả mô phỏng này cho thấy, khi sử dụng sơ đồ đối lưu BM (hình 1), vùng mưa trải rộng hầu như khắp miền tính, nhưng lượng mưa cực đại lại thấp hơn rất nhiều so với kết quả dự báo lượng mưa khi sử dụng các sơ đồ Kuo, Grell (hình 2,3) và lượng mưa thực tế (hình 4). Nguyên nhân của tình trạng này là qui mô thời gian thực hiện hiệu chỉnh đối lưu trong sơ đồ BM dẫn đến sự biến đổi nhanh hay chậm của entropy. Biến đổi của entropy quá chậm sẽ làm cho hiệu suất sinh mưa thường nhỏ hơn thực tế. Khác với sơ đồ BM, hai sơ đồ còn lại (Kuo và Grell) khi tính tới nhân tố hội tụ ẩm mực thấp (liên quan tới dòng hội tụ qui mô lớn) đã nắm bắt khá tốt sự tồn tại của dải hội tụ nhiệt đới, dẫn tới vùng mưa dự báo gần sát với thực tế. Tuy nhiên, kết quả dự báo mưa khi sử dụng hai sơ đồ này cũng tồn tại sự khác biệt rõ rệt như có nhiều vùng mưa cực trị hơn trong trường mưa khi sử dụng sơ đồ Grell so với sơ đồ Kuo (hình 2, 3). Điều này có thể lý giải rằng sơ đồ Kuo nắm bắt khá tốt các quá trình có quy mô lớn hơn 30km, trong khi sơ đồ Grell chú trọng tới các quá trình qui mô dưới 30km. So sánh sơ bộ kết quả của ba mô phỏng cho thấy sơ đồ Kuo là phù hợp nhất với thực tế trong trường hợp thử nghiệm này.

Thử nghiệm trên đây cho thấy vai trò của tham số hóa đối lưu trong mô hình số trị là rất quan trọng. Kết quả dự báo từ mô hình số trị rất nhạy với các sơ đồ tham số hóa đối lưu khác nhau. Vì vậy, việc lựa chọn sơ đồ tham số hóa đối lưu phù hợp trong các loại hình thời tiết khác nhau ở Việt Nam là rất cần thiết. Để giải quyết vấn đề này cần có những nghiên cứu sâu hơn và thử nghiệm các sơ đồ đối lưu cho các trường hợp khác nhau.

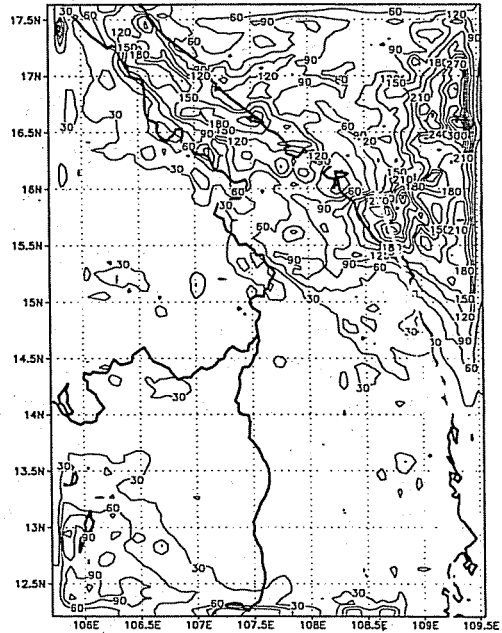
Tài liệu tham khảo

1. Hoàng Đức Cường, Mai Văn Khiêm. Thử nghiệm áp dụng mô hình MM5 trong mô phỏng và dự báo các trường khí tượng ở Việt Nam. Hội thảo khoa học Viện Khí tượng Thủy văn lần thứ VIII. Tuyển tập báo cáo. Hà Nội, 12-2003.
2. Dương Hồng Sơn và nnk. Mô hình số trị MM5 và ứng dụng bước đầu cho Việt Nam.- *Tạp chí Khí tượng Thủy văn* tháng 4-2002.
3. Anthes R. A. A cumulus parameterization scheme utilizing a one-dimensional cloud model.- *Mon. Wea. Rev.*, No. 105, 1977, 270-286 pp.

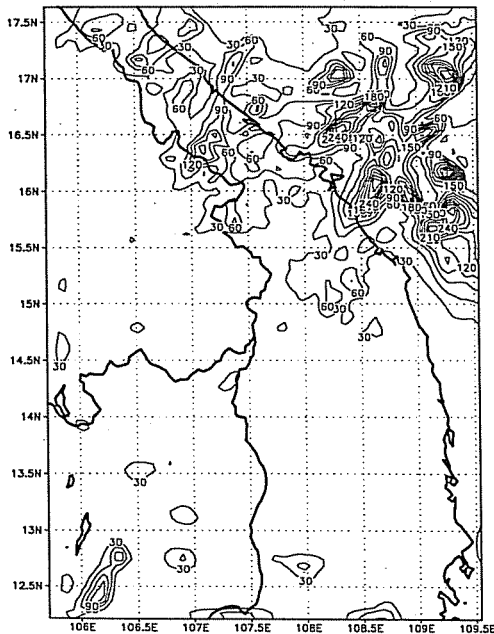
4. Betts A. K., Miller M. The Betts-Miller scheme. The Representation of Cumulus Convection in Numerical models, Meteor. Monogr., No. 46, Amer. Meteor. Soc., 1993, 107-121 pp.
5. Grell G. et al. A description of the fifth generation PSU/NCAR mesoscale model (MM5). NCAR Tech. Note, 1994, 138 p.
6. Grell G., Dudhia J., Stauffer D. A Description of the Fifth-Generation Penn State/NCAR Mesoscale Model (MM5), NCAR TECHNICAL NOTE, 6-1995.
7. Kain J., Fritsch J. Convective parameterization for mesoscale models: The Kain-Fritsch scheme. The Representation of Cumulus Convection in Numerical models, Meteor. Monogr., No. 46, Amer. Meteor. Soc., 1993, 165-170 pp.
8. Krishnamurti et al. Study of a monsoon depression (ii), dynamical structure.- *J. Meteor. Soc. Japan*, No. 54, 1976, 208-225 pp.
9. Molinari J. A method for calculating the effects of deep cumulus convection in numerical models.- *Mon. Wea. Rev.*, No. 110, 1982, 1527-1534 pp.
10. Molinari J., Dudek M. Parameterization of Convective Precipitation in Mesoscale Numerical Models: A Critical Review.- *Mon. Wea. Rev.*, No. 120, 1992, 326-334 pp.
11. NCAR, PSU/NCAR. Mesoscale modeling system tutorial class notes and user's guide: MM5 modeling system version 3, 2002.
12. Raymond D., Emanuel E., The Kuo cumulus parameterization. The Representation of Cumulus Convection in Numerical models, Meteor. Monogr., No. 46, Amer. Meteor. Soc., 1993, 145-147 pp.
13. Wei W., Seaman S. A comparison study of convective parameterization schemes in a mesoscale model.- *Mon. Wea. Rev.*, No. 125, 1997, 252-278 pp.



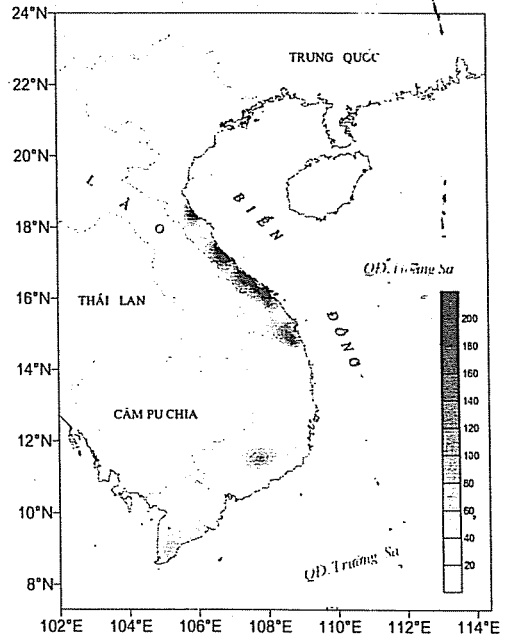
Hình 1. Lượng mưa tích lũy (mm) từ 23 đến 25-IX-2003 dự báo bằng mô hình MM5 với sơ đồ đối lưu BM



Hình 2. Lượng mưa tích lũy (mm) từ 23 đến 25-IX-2003 dự báo bằng mô hình MM5 với sơ đồ đối lưu Kuo



Hình 3. Lượng mưa tích lũy (mm) từ 23 đến 25-IX-2003 dự báo bằng mô hình MM5 với sơ đồ đối lưu Grell



Hình 4. Lượng mưa thực tế (mm) từ 23 đến 25-IX-2003

DIỄN BIẾN DÒNG CHẢY LŨ TỨ GIÁC LONG XUYỀN QUA CÁC TRẬN LŨ LỚN

TS. Bùi Đạt Trám

TT Dự báo KTTV tỉnh An Giang - Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ

Tứ giác Long Xuyên (TGLX) nằm kẹp giữa sông Hậu và biển Tây, là một trong ba vùng trũng rộng lớn của đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), có cấu trúc địa hình và chế độ thủy văn rất đa dạng, phức tạp và không ngừng biến đổi theo thời gian và không gian trong suốt gần 3 thế kỷ qua, đặc biệt là từ năm 1960 trở lại đây, dưới tác động của các quá trình tự nhiên và hoạt động kinh tế của con người, trong đó dòng chảy lũ có ảnh hưởng lớn nhất đến phát triển của vùng đất thấp trũng này. Vì vậy, nghiên cứu diễn biến của dòng chảy lũ - nhất là các trận lũ lớn - nhằm tiếp tục góp phần phục vụ quy hoạch khai thác hợp lý tài nguyên nước TGLX là hết sức cấp thiết.

1. Đặt vấn đề

Phần đất Việt Nam được giới hạn bởi lộ Cái Sắn-lộ Rạch Giá đi Hà Tiên-lộ Vàm Cống đi Châu Đốc với phần đất cao từ Châu Đốc đến Tri Tôn rồi từ Tri Tôn dọc bờ kênh Vĩnh Tế về tận Hà Tiên gọi là TGLX có diện tích tự nhiên tới trên 4900km². Giữa thế kỷ XVIII, vùng đất này còn rất hoang sơ. Song chỉ sau gần 300 năm, bằng sự khai thác của con người, TGLX đã thật sự trở thành một vùng kinh tế phát triển năng động với tốc độ cao, nhất là về thủy lợi và giao thông. Quá trình phát triển này đã có ảnh hưởng rất lớn làm biến đổi các quá trình tự nhiên, trong đó có dòng chảy lũ đang cần được nghiên cứu và đánh giá đầy đủ nhằm mục đích phục vụ quy hoạch phát triển kinh tế xã hội, phòng chống thiên tai, bảo vệ môi trường TGLX ngày càng tốt hơn.

2. Các đặc thù về điều kiện tự nhiên

Điều kiện tự nhiên của TGLX đã và đang không ngừng biến đổi theo thời gian và không gian; nguyên nhân gây ra có nhiều, trong đó quá trình khai thác của con người đóng vai trò quan trọng nhất. Đứng trên góc độ nghiên cứu thủy văn nói chung và dòng chảy lũ nói riêng, xin được lưu ý đến các đặc thù về địa hình, mạng lưới sông, kênh và đường lộ.

a. Các khối địa hình chính

TGLX được bao bọc bởi biên sông Hậu, biên đồi núi Tri Tôn-Tịnh Biên (còn có tên gọi là Bảy Núi, hay Thất Sơn), biên biển Tây và biên đồng bằng Nam Cần Thơ. Về địa hình có hai khối rõ rệt, khối thứ nhất toàn là đồng bằng chiếm 87% diện tích (bình quân có độ cao 1m và độ nghiêng 1cm/km theo hướng tây bắc-đông nam về Nam Cần Thơ và đông bắc-tây nam ra biển Tây) trong nguyên thủy toàn là rừng tràm, vào mùa lũ trở thành hồ chứa nước; nay bị chia cắt thành hàng trăm ô đồng ruộng bởi hệ thống kênh mương, lộ giao thông, đê bao, rừng còn lại chỉ khoảng 10.000ha chiếm 0,25% diện tích tứ giác (chủ yếu là rừng tái sinh, thay vào đó là cây lúa và màu). Khối thứ hai là đồi núi chiếm 13% diện tích có chiều dài 35km và rộng 17km với

nhiều đỉnh cao trên 700m, đây là nôm địa hình án ngữ ngay cửa vào phía bắc có vai trò cực kỳ quan trọng chi phối dòng chảy lũ TGLX.

b. Hệ thống kênh đào chính

Vào mùa xuân năm Mậu Dần (1818), Nhà Nguyễn giáng chỉ dụ cho đào con kênh đầu tiên trong TGLX nối rạch Long Xuyên tại Vĩnh Trach kéo dài đi qua Núi Sập về hướng tây nam nối tiếp với sông Kiên đổ nước vào biển Tây tại cửa Rạch Giá tạo ra tuyến giao lưu hàng hoá Hà Tiên-Hòn Đất-Rạch Giá-Long Xuyên vào sâu đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) hồi bấy giờ. Tiếp đó, Nhà Nguyễn khởi công đào kênh Vĩnh Tế vào năm 1819 chạy song song với đường biên giới Việt Nam-Căm Pu Chia, dài từ Châu Đốc đến giáp nối với sông Giang Thành khoảng 80km. Kênh này có tác dụng vừa là trục tiêu chính, vừa là trục tưới chính có vai trò quyết định trong việc khai khẩn ruộng đất vùng trũng TGLX và vùng đồi núi Thất Sơn, vừa là đường thủy nối liền Châu Đốc với Hà Tiên tạo ra cơ động nhiều mặt.

Đầu thế kỷ XX, thực dân Pháp cho đào hệ thống kênh trục Rạch Giá-Hà Tiên, Tám Ngàn, Tri Tôn, Ba Thê, Cái Sắn, Mạc Cần Dung, các kênh nhánh tiêu ra biển Tây như Vàm Răng, Luynh Quỳnh, Vàm Rầy, Kiên Lương,... nhằm mục tiêu đẩy nhanh quá trình khai thác vùng đất hoang hoá TGLX.

Trong thời kỳ Mỹ-Ngụy, đã đào thêm được kênh Mới nối kênh Vĩnh Tế với kênh Tám Ngàn có vai trò chuyển nước từ kênh Vĩnh Tế vào khu vực Bắc Hà Tiên.

Sau năm 1975, đào thêm các trục kênh Mười Châu Phú, Chác Năng Gù, T1, T2, T3, T4, T5 và T6; mở thêm các kênh nhánh để tăng cường tiêu thoát nước ra biển Tây như T6, Tuấn Thống, Lung Lớn; xây dựng các cống ngăn mặn phía biển Tây; nạo vét mở rộng kênh Vĩnh Tế, xây dựng cầu cạn Xuân Tô, đập tràn Tha La và Trà Sư nhằm điều khiển dòng lũ tràn từ Căm Pu Chia đổ vào TGLX.

c. Hệ thống đường lộ chính

Quá trình phát triển hệ thống kênh trục nêu trên đã gắn liền với quá trình phát triển đường lộ. Bao bọc quanh TGLX là 3 lộ lớn và vùng đất cao của dãy núi Thất Sơn, chúng kết hợp với nhau tạo thành 4 tuyến đê tự nhiên khép kín cả khu vực, làm cho TGLX giống như một hồ chứa nước khổng lồ kiểu điều tiết tự nhiên với nhiều cửa vào và cửa ra. Nước lũ từ vùng trũng Căm Pu Chia tràn vào TGLX qua tuyến 7 cầu nằm trên lộ Châu Đốc - Nhà Bàng và nước chảy theo kênh Vĩnh Tế qua cầu Hữu Nghị + qua cầu Công Bình (nay thay bằng cầu cạn Xuân Tô) gọi là tuyến vào 1. Nước lũ từ sông Hậu tràn vào TGLX qua 26 cầu cống nằm trên quốc lộ 91 đoạn Châu Đốc-Vàm Cống gọi là tuyến vào 2. Nước lũ từ trong TGLX tiêu về Nam Cần Thơ qua 50 cầu cống trên lộ Cái Sắn gọi là tuyến ra 1. Nước lũ từ trong TGLX tiêu ra biển Tây qua gần 31 cầu cống trên quốc lộ 80 đoạn Rạch Giá-Hà Tiên gọi là tuyến ra 2. Nước lũ từ trong TGLX tiêu về đầm Đông Hồ qua 4 cầu cống trên bờ đông kênh Hà Giang (lộ N1) + nút cuối kênh Rạch Giá-Hà Tiên+nút cuối kênh Vĩnh Tế gọi là tuyến ra 3.

Ngoài các trục lộ bao bọc quanh TGLX vừa trình bày trên, trong nội đồng còn có các tuyến đường lộ liên tỉnh và liên huyện, trong đó quan trọng là Lộ Tẻ Tri Tôn có 23 cầu cống (cặp song song với kênh Mạc Cần Dung) và lộ Long Xuyên- Núi Sập-Cô Tô có trên 21 cầu cống đã liên tục chia tứ giác thành 3 mảng diện tích kế tiếp hứng lũ của nhau.

Toàn bộ hệ thống đường lộ chính của TGLX có cao trình khống chế được mực nước đỉnh lũ sông Cửu Long tại Châu Đốc ở mức dưới 4m40. Trên mức này, nước lũ

từ sông Hậu có thể tràn vào tứ giác qua một số đoạn của quốc lộ 91 đoạn Châu Đốc - Vàm Cống (lũ năm 1978 có 27km với độ sâu từ 20cm đến 60cm, lũ 1966 có 15km với độ sâu từ 10cm đến 40cm, lũ 2000 có 32,3km với độ sâu từ 20cm đến 80cm) và từ kênh Vĩnh Tế tràn vào TGLX qua một số đoạn của lộ N1 (lũ năm 2000 có 33km với độ sâu từ 30cm đến 80cm); nước lũ từ trong TGLX tràn ra biển Tây qua một số đoạn của quốc lộ 80 đoạn Rạch Giá-Hà Tiên (lũ năm 2000 có 20 km với độ sâu từ 20cm đến 60cm) và tràn qua lộ N1 đoạn cặp song song với kênh Hà Giang ra đầm Đông Hồ (lũ 2000 có 20km với độ sâu từ 20cm đến 40cm). Trong nội đồng tứ giác, nước lũ tràn qua một số đoạn của lộ Tri Tôn-Vàm Rây (lũ năm 2000 có 5km với độ sâu từ 20cm đến 40cm), lộ Long Xuyên-Núi Sập-Cô Tô (lũ năm 2000 có 15km với độ sâu từ 20cm đến 40cm).

3. Cơ sở dữ liệu dòng chảy lũ

Cho đến nay, trong TGLX có mạng lưới trạm quan trắc khí tượng thủy văn (KTTV) chuyên nghiệp được trang bị máy móc tự ghi tốt. Về khí tượng có trạm Rạch Giá (có trước 1975), Châu Đốc (có từ 1977). Về thủy văn có các trạm Châu Đốc, Long Xuyên, Rạch Giá (có trước 1975); Xuân Tô, Tri Tôn (từ 1989), Lò Gạch, Vĩnh Hanh, Núi Sập (từ 1999), Vĩnh Gia, Cô Tô và Vọng Thê (từ 2000). Ngoài ra trong TGLX còn có hàng trăm trạm đo mưa và khảo sát mặn, chua phèn, lũ lụt, phù sa, hạn kiệt, chất lượng nước,...

a. Số liệu dòng chảy lũ thực đo

Về khảo sát dòng chảy lũ, trước năm 1975 hầu như không có số liệu đo đạc trên các biên vào, biên ra và nội đồng TGLX. Sau năm 1975, ngành khí tượng thủy văn, Thủy lợi, Giao Thông, Xây dựng, Chương trình Điều tra cơ bản ĐBSCL giai đoạn II (gọi tắt là CT.60-02),... đã tổ chức đo dòng chảy lũ TGLX vào các năm lũ lớn 1978, 1984, 1991, 1994, 1996 phục vụ theo mục đích riêng của từng ngành. Từ năm 1997 đến 2002, ngành KTTV tổ chức đo lũ các biên vào và ra TGLX từ đầu lũ đến cuối lũ hàng năm, cũng trong thời gian này, các cơ quan chuyên ngành khí tượng thủy văn và Thủy lợi của tỉnh An Giang, Kiên Giang, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã tổ chức đo đạc bổ sung lũ nội đồng TGLX.

b. Số liệu dòng chảy lũ mô phỏng bằng mô hình số trị

Như trên đã trình bày, TGLX về mùa lũ là một hồ chứa nước khổng lồ hoạt động tự nhiên có hàng trăm cửa được phân bố trên 2 tuyến biên vào và 3 tuyến biên ra, ngoài ra trong nội đồng còn có hàng ngàn cửa thông lưu giữa các ô đồng ruộng, giữa các tuyến lộ, giữa các tuyến đê bao,... Do đó không thể nào đo đạc đồng bộ ở tất cả các vị trí cần đo này trong các trận lũ lớn. Để khắc phục khiếm khuyết đó, các ngành Khí tượng thủy văn, Thủy lợi, Giao thông, Xây dựng của Trung ương và các tỉnh có liên quan đã sử dụng các mô hình thủy lực mô phỏng các trận lũ lớn 1961, 1966, 1978, 1984, 1991, 1994, 1996, 2000, 2001, và 2002 diễn ra trong TGLX, trong đó được sử dụng với tần suất lớn nhất và hiệu quả nhất là mô hình VRSAP của cố Phó Giáo sư, Tiến sĩ, Anh hùng Lao động Nguyễn Như Khuê.

Trong điều tra cơ bản, có thể thực hiện bằng mô hình vật lý, hay bằng tổ chức đo đạc hiện trường chi tiết, hoặc bằng mô hình số trị để mô phỏng. Với một hệ thống sông kênh phức tạp, thì việc kết hợp thực đo có chọn lọc với mô phỏng bằng mô hình số trị để nghiên cứu dòng chảy là hướng đi đúng đắn và tiết kiệm nhất. Toàn bộ số liệu điều tra, khảo sát và mô phỏng lũ TGLX được trình bày trên đã góp phần quan trọng làm sáng tỏ khách quan quy luật vận động của dòng chảy lũ phục vụ đặc lực

quy hoạch phát triển kinh tế xã hội, phòng chống thiên tai và bảo vệ môi trường TGLX suốt nhiều năm.

4. Một số đặc trưng lũ lớn

Với quan niệm lũ diễn ra trong TGLX được xem là lớn khi có mực nước đỉnh lũ Châu Đốc ở mức trên 4m30, thì từ năm 1960-2003, trong TGLX có các năm 1961, 1966, 1978, 1996, 2000, 2001 và 2002 là lũ lớn. Sử dụng số liệu của mạng lưới trạm KTTV cơ bản các năm này, số liệu khảo sát lũ và kết quả mô phỏng lũ bằng mô hình VRSAP Trung tâm Dự báo KTTV tỉnh An Giang thực hiện để tính toán diễn biến dòng chảy lũ TGLX qua các năm lũ lớn.

a. Biến đổi dòng chảy lũ tuyến vào 1

Như trên đã trình bày, nước lũ từ vùng trũng Cấm Pu Chia tràn vào TGLX qua tuyến 7 cầu nằm trên lộ Châu Đốc - Nhà Bàng và nước lũ chảy theo kênh Vĩnh Tế qua cầu Hữu Nghị + qua cầu Công Bình (nay thay bằng cầu cạn Xuân Tô) gọi là tuyến vào 1. Đây là biên vào quan trọng, dòng chảy lũ chịu ảnh hưởng của lũ sông Cửu Long là chính. Phân tích số liệu tính toán ở bảng 1 cho thấy:

- Trên tuyến 7 cầu, dòng chảy lũ được hình thành khi mực nước lũ Châu Đốc ở mức 2m60, từ đó lũ lên thì dòng chảy tăng và đạt cực đại trước lúc xuất hiện đỉnh lũ ở Châu Đốc khoảng 10 ngày. Dòng chảy cực đại tuyến này liên tục gia tăng từ 1961 là 1594m³/s, đến năm 1996 lên tới 2640m³/s, bình quân của 4 năm lũ lớn 1961+1966+1978+1996 là 1922m³/s, chiếm 55% lượng dòng chảy từ các hướng đổ vào TGLX. Lý do của sự gia tăng là do các cầu được mở rộng dần, tuyến lộ Châu Đốc-Nhà Bàng không ngừng được nâng cao, đê bao trong khu vực ngày càng phát triển, các kênh dẫn từ Vĩnh Tế vào các cầu được khơi sâu,.. đã tạo điều kiện thuận lợi cho dòng lũ tràn từ vùng trũng Cấm Pu Chia tập trung đi vào các luồng chính theo hướng lòng sông cổ Châu Đốc-Tri Tôn-Hòn Đất-Rạch Giá đổ vào tứ giác ngày càng nhiều (xem bản đồ trong phần phụ lục). Sau khi có đập tràn Tha La và Trà Sư điều khiển dòng chảy lũ tuyến 7 cầu theo quy trình từ đầu lũ lên đến khi Châu Đốc xuất hiện mực nước ở cấp 3m80 thì đóng đập, tiếp sau đó là mở đập xả lũ, với quy trình này, dòng chảy tuyến 7 cầu giảm hẳn, lũ 2000 Q_{max} chỉ còn 650m³/s. Tiếp sau lũ 2000, cầu Tha La và Trà Sư cùng với kênh Trà Sư được mở rộng, nên lũ 2001 và 2002 dòng chảy qua tuyến này lại tăng lên với Q_{max} xấp xỉ 1100m³/s, bình quân của 3 năm lũ lớn 200-2002 là 960m³/s. Như vậy, bình quân trong các trận lũ lớn, sau khi có 2 đập tràn Tha La và Trà Sư, dòng lũ cực đại chảy qua tuyến 7 cầu chỉ còn 50% so với trước khi chưa có 2 đập này.

- Cầu Hữu Nghị + cầu Công Bình, dòng chảy cực đại qua hai cầu này lũ 1961 khoảng 1000m³/s, đến lũ 1996 là 1075m³/s chiếm khoảng 21% tổng lượng lũ cực đại từ các hướng chảy vào TGLX, trong đó cầu Hữu Nghị chiếm 90% và cầu Công Bình 10%. Sau khi có cầu cạn Xuân Tô thay thế cầu Công Bình, dòng chảy cực đại giữa hai cầu có sự thay đổi đáng kể; qua cầu Hữu Nghị lũ 2000 là 395m³/s, lũ 2001 và 2002 xấp xỉ 350m³/s chỉ còn chiếm khoảng 30-35% của tổng 2 cầu. Dòng chảy cực đại qua cầu cạn Xuân Tô lũ 2000 là 1030m³/s, lũ 2001 là 802m³/s và lũ 2002 là 789m³/s, chiếm 65-70% của tổng 2 cầu. Trong các trận lũ lớn, dòng chảy cực đại bình quân của 2 cầu “Hữu Nghị + Xuân Tô” khoảng 1274m³/s và của 2 cầu “Hữu Nghị + Công Bình” khoảng 1050m³/s, chênh nhau 200m³/s, điều này chứng tỏ dòng lũ tràn từ Cấm Pu Chia đi theo tuyến “Hữu Nghị + Xuân Tô” là rất hạn chế, bởi vì địa

hình đồng ruộng từ Xuân Tô xuôi dòng Vĩnh Tế đến Hà Tiên có xu thế cao dần, triều biển Tây cũng cao dần từ Rạch Giá đến Hà Tiên.

- Tổng hợp toàn tuyến 7 cầu+cầu Hữu Nghị+Công Bình, trong các trận lũ lớn trước khi có đập tràn Tha La và Trà Sư, dòng chảy cực đại bình quân các trận lũ lớn qua tuyến này khoảng $2978\text{m}^3/\text{s}$ chiếm khoảng 78% tổng lượng dòng chảy từ các hướng dồn vào TGLX, và sau khi có đập tràn Tha La +Trà Sư + cầu cạn Xuân Tô (thay cầu Công Bình) là $2158\text{m}^3/\text{s}$ giảm $820\text{m}^3/\text{s}$ tức giảm 27,8%. Nếu xét riêng tuyến 7 cầu, thì các trị số tương ứng này là $1922\text{m}^3/\text{s}$, $960\text{m}^3/\text{s}$, $962\text{m}^3/\text{s}$ và 50%. Những trị số này hết sức có ý nghĩa, vì rằng từ tuyến 7 cầu dòng lũ tràn không mang phù sa chảy vào TGLX theo hướng tây bắc-đông nam - gọi là sóng lũ dọc vuông góc với hướng đông bắc-tây nam của dòng chảy từ sông Hậu vào tứ giác - gọi là sóng lũ ngang, tạo ra “bức tường thành” ngăn cản và làm suy yếu sóng lũ ngang từ sông Hậu truyền vào TGLX (vốn dĩ mang nhiều phù sa), nay sức mạnh sóng lũ dọc giảm 50% với khối lượng giảm gần $1000\text{m}^3/\text{s}$ đã làm cho TGLX bị “đói” nước buộc phải hút mạnh dòng chảy từ sông Hậu vào - nghĩa là làm tăng khả năng hoạt động của sóng lũ ngang. Cơ chế vận động này tạo ra chậm lũ trên phạm vi toàn tứ giác (rất có lợi cho vụ sản xuất hè thu sẽ không gặp phải lũ đầu mùa của sông Cửu Long xảy ra vào tháng VII và VIII hàng năm) và chuyển được nhiều nước phù sa từ sông Hậu vào sâu nội đồng TGLX (rất có lợi trong cải tạo đất và bảo vệ môi trường sinh thái).

Bảng 1. Độ cao đỉnh lũ tại Châu Đốc và lưu lượng dòng chảy lũ tuyến vào 1

TT	Năm	H _{ĐỈNH LŨ CHÂU ĐỐC} (cm)	Q _{TUYẾN BẢY CẦU} (m ³ /s)	Q _{HỮU NGHỊ} (m ³ /s)	Q _{CÔNG BÌNH} (m ³ /s)	Q _{HỮU NGHỊ + CÔNG BÌNH} (m ³ /s)	Tổng (m ³ /s)
01	1961	490	1594	-	-	1000	2594
02	1966	476	1637	914	97	1011	2648
03	1978	446	1939	965	110	1075	3014
04	1996	454	2520	1017	118	1135	3655
05	2000	490	650	495	1030	1525	2175
06	2001	448	1129	357	802	1159	2288
07	2002	442	1110	349	789	1138	2248

b. Biến đổi dòng chảy lũ tuyến vào 2

Nước lũ từ sông Hậu tràn vào TGLX qua 26 cầu cống nằm trên quốc lộ 91 đoạn Châu Đốc-Vàm Cống là tuyến vào 2. Đây là biên có diễn biến dòng chảy lũ rất phức tạp. Đoạn từ Châu Đốc đến cầu Bình Hoà chịu ảnh hưởng của lũ nhiều hơn, dòng chảy 1 chiều từ sông Hậu vào nội đồng là chính. Đoạn từ cầu Bình Hoà đến cầu Cái Sắn chịu ảnh hưởng mạnh dần lên của thủy triều, dòng chảy 2 chiều từ sông Hậu vào tứ giác và từ tứ giác chảy ra sông Hậu qua các cầu này không chênh lệch nhau nhiều lắm. Khi lũ cao ở mức: Châu Đốc trên 4m40 và Long Xuyên trên 2m40 thì xuất hiện một số đoạn lũ tràn qua quốc lộ 91 như đã trình bày trong các phần trên.

Có một số vấn đề cần lưu ý khi nghiên cứu dòng chảy lũ trên tuyến vào 2, đó là các kênh trục Mười Châu Phú, Chấn Năng Gò đào sau ngày giải phóng; các kênh trục khác như Cẩn Thảo, kênh Đào, Trì Tôn, Ba Thê,... cũng được nạo vét mở rộng và sâu hơn so với thời kỳ trước năm 1975, vì vậy lũ 1978 từ sông Hậu chảy vào TGLX lớn hơn nhiều so với năm 1961 và 1966.

Từ năm 1980 tới 1996 tình thế lại khác, hệ thống đường lộ và đê bao nội đồng TGLX không ngừng phát triển, đáng chú ý là hai tuyến lộ vuông góc với sông lũ ngang là Lộ Tế Tri Tôn (song song với kênh Mạc Cân Dung) và lộ Long Xuyên-Núi Sập-Cô Tô từ chỗ chỉ cao hơn mặt ruộng khoảng 1m được nâng cao dần và đến nay trở thành đường đồng bằng cấp III tráng nhựa có cao trình khống chế lũ cao. Trên hai tuyến lộ này có 44 cầu cống thoát lũ song phần lớn có khẩu độ hẹp và lòng dẫn nông nên không đáp ứng thoát lũ gây ra tích lũ cục bộ giữa các ô trong nội đồng. Những biến đổi địa hình này kết hợp với sóng lũ dọc từ tuyến 7 cầu chảy vào TGLX ngày càng gia tăng như đã phân tích trong các phần trên làm cho dòng chảy lũ từ sông Hậu vào tứ giác ngày càng bị giảm, lũ năm 1978 là 912 m³/s, đến lũ 1996 chỉ còn 527m³/s, giảm 385m³/s, tức giảm 42%.

Sau khi có đập tràn Tha La và Trà Sư điều khiển làm giảm 50% dòng chảy tuyến 7 cầu đã tạo điều kiện cho dòng chảy từ sông Hậu vào TGLX tăng lên gấp bội. Cụ thể trước khi chưa có 2 đập này, lưu lượng cực đại bình quân các trận lũ lớn của toàn tuyến là 684m³/s, sau khi có 2 đập là 3140m³/s, tăng 2456m³/s, tức tăng 360%.

Bảng 2. Độ cao đỉnh lũ tại Châu Đốc và lưu lượng dòng chảy lũ tuyến vào 2

TT	Năm	H _{ĐỈNH LŨ} CHÂU ĐỐC (cm)	ΣQ _{TOÀN} TUYẾN (m ³ /s)	Q _{KÊNH} ĐÀO (m ³ /s)	Q _{CÂN} THẢO (m ³ /s)	Q _{TRỊ} TÔN (m ³ /s)	Q _{10 CHÂU} PHÚ (m ³ /s)	Q _{BA} THÈ (m ³ /s)
01	1961	490	658	79	85	263	-	212
02	1966	476	637	71	82	256	-	201
03	1978	446	912	69	78	244	156	190
04	1996	454	527	44	35	161	85	156
05	2000	490	3572	183	132	368	242	326
06	2001	448	2958	153	116	334	242	285
07	2002	442	2918	150	111	329	216	291

c. Biến đổi dòng chảy lũ tuyến ra 1

Bảng 3. Độ cao đỉnh lũ tại Châu Đốc và lưu lượng dòng chảy lũ tuyến ra 1

TT	Năm	H _{ĐỈNH LŨ} CHÂU ĐỐC (cm)	Q _{TOÀN} TUYẾN (m ³ /s)	Q _{CẦU} số 1 (m ³ /s)	Q _{CẦU} số 15 (m ³ /s)	Q _{CẦU} số 30 (m ³ /s)	Q _{CẦU} số 45 (m ³ /s)	Q _{CẦU} số 50 (m ³ /s)
01	1978	446	1024	21,2	39,1	12,2	13,5	4,9
02	1996	454	1094	19,6	38,3	13,4	14,5	5,6
03	2000	490	960	18,7	36,3	11,9	12,4	4,3
04	2001	448	801	18,5	28,6	11,6	11,4	3,8
05	2002	442	791	17,5	28,3	10,9	11,8	2,9

Nước lũ từ trong TGLX tiêu về Nam Cần Thơ qua 50 cầu cống trên lộ Cái Sắn là tuyến ra 1. Đây là tuyến có số lượng cầu và cống lớn nhất trong 4 tuyến bao quanh TGLX. Lộ Cái Sắn được nâng cao nhiều lần đến năm 1989 đã có cao trình vượt lũ lớn. Trên toàn tuyến, dòng chảy lũ chịu ảnh hưởng mạnh của thủy triều, đoạn đầu phía sông Hậu chịu ảnh hưởng triều biển Đông, đoạn cuối phía Rạch Giá chịu ảnh hưởng triều biển Tây, đoạn giữa chịu ảnh hưởng hỗn hợp của 2 sóng triều này. Phân

tích kết quả tính toán ở bảng 3 cho thấy, trước khi chưa có 2 đập tràn Tha La và Trà Sư, dòng chảy cực đại bình quân các trận lũ lớn của toàn tuyến khoảng $1100\text{m}^3/\text{s}$; sau khi có 2 đập này, bình quân khoảng $851\text{m}^3/\text{s}$, giảm $249\text{m}^3/\text{s}$, tức giảm 22,6%. Kết quả tính toán này phù hợp với thực tế, vì sau khi có đập tràn Tha La và Trà Sư điều khiển làm giảm 50% dòng chảy lũ tuyến 7, dẫn tới giảm khả năng vận động của sóng lũ dọc về hướng lộ Cái Sắn.

d. Biến đổi dòng chảy lũ tuyến ra 2

Nước lũ từ trong TGLX tiêu ra biển Tây qua gần 30 cầu cống trên quốc lộ 80 đoạn Rạch Giá - Hà Tiên là tuyến ra 2. Về địa hình tuyến này cũng có nhiều biến đổi, trước năm 1975 có các cửa tiêu chính như Mông Thọ, Rạch Giá, Vàm Răng, Luỹnh Quỳnh, Vàm Rầy, Kiên Lương,... Sau năm 1975, do yêu cầu khai thác TGLX, nhiều cửa nhỏ được mở thêm, và đến năm 1997 thì mở thêm các cửa lớn tương ứng với các kênh trục mới đào như cầu T4, T5 T6, Tuần Thống, Lung Lớn,.. và lộ 80 cũng liên tục được nâng cao suốt từ năm 1980 tới nay. Dòng chảy lũ tuyến này ảnh hưởng thủy triều biển Tây, càng về phía Hà Tiên triều càng mạnh. Phân tích kết quả tính toán ở bảng 4 cho thấy:

- Dòng chảy cực đại bình quân toàn tuyến của các trận lũ lớn trước khi có công trình tiêu thoát lũ ra biển Tây khoảng $2300\text{m}^3/\text{s}$, sau khi có công trình này khoảng $3250\text{m}^3/\text{s}$, tăng $950\text{m}^3/\text{s}$, tức tăng 41,3%.

- Khu vực từ Rạch Sỏi đến Rạch Giá có 4 cầu nằm gần ngay biển và nằm trong cửa trục lòng sông cổ hướng từ Núi Sam tới Rạch Giá - Hòn Đất và là rón triều thấp (triều biển Tây lớn dần từ cửa Rạch Giá đến Hà Tiên), nên có tổng dòng chảy cực đại chiếm 30% của toàn tuyến; và nếu xét rộng thêm, từ Rạch Sỏi đến cầu Vàm Răng chỉ trong phạm vi 24km có tổng dòng chảy cực đại xấp xỉ 42% của đoạn từ cầu Vàm Răng đến Ba Hòn dài gần 55km.

- Các cầu mới mở T4+T5+T6 có tổng dòng chảy cực đại bình quân trong các trận lũ lớn là $471\text{m}^3/\text{s}$, chiếm 15,4% của toàn tuyến, chỉ gần bằng 50% tổng cửa vào của chúng ($981\text{m}^3/\text{s}$). Các kết quả tính toán số liệu này chứng minh rằng tiêu thoát lũ TGLX ra biển Tây trên tuyến Rạch Giá - Hà Tiên càng về hướng Hà Tiên càng yếu, nguyên nhân chính đúng như các phân trên đã phân tích do xa nguồn lũ, xa biển hơn, triều càng về Hà Tiên càng lớn và địa hình khu vực Bắc Hà Tiên có xu thế cao dần về hướng Hà Tiên.

Bảng 4. Độ cao đỉnh lũ tại Châu Đốc và lưu lượng dòng chảy lũ tuyến ra 2

Năm	H _{ĐỈNH LŨ} CHÂU ĐỐC (cm)	Q _{TOÀN} TUYẾN (m ³ /s)	ΣQ _{KV} RẠCH GIÁ (m ³ /s)	Q _{VÀM} RĂNG (m ³ /s)	Q _{LUỖNH} QUỖNH (m ³ /s)	Q _{VÀM} RẦY (m ³ /s)	Q _{CẦU} T ₆ (m ³ /s)	Q _{CẦU} T ₅ (m ³ /s)	Q _{CẦU} T ₄ (m ³ /s)
1996	454	2315	824	221	161	209	-	-	-
2000	490	3450	1023	240	129	277	122	173	177
2001	448	3194	844	248	177	262	136	168	180
2002	442	3102	824	243	169	257	124	159	173

e. Biến đổi dòng chảy lũ tuyến ra 3

Nước lũ từ trong TGLX tiêu về đầm Đông Hồ qua 4 cầu cống trên bờ đồng kênh Hà Giang (lộ N1) + nút cuối kênh Rạch Giá - Hà Tiên + nút cuối kênh Vĩnh Tế

là tuyến ra 3. Đây là tuyến có độ dài ngắn khoảng 24km, địa hình có những đổi thay, lộ N1 đoạn song song với kênh Hà Giang được tôn cao từng bước, song cho đến nay vẫn còn thấp, trong các trận lũ lớn đều bị chảy tràn khoảng 10/24km. Dòng chảy lũ tuyến này được khảo sát chi tiết từ 1996 đến nay. Phân tích kết quả tính toán ở bảng 5 cho thấy, trước lúc chưa có công trình tiêu thoát lũ ra biển Tây, trong các trận lũ lớn dòng chảy cực đại bình quân toàn tuyến khoảng 500m³/s, sau khi có công trình khoảng 820m³/s, tăng 320m³/s, tức tăng 64%.

Bảng 5. Độ cao đỉnh lũ tại Châu Đốc và lưu lượng dòng chảy lũ tuyến ra 3

Năm	H _{ĐỈNH LŨ CHÂU ĐỐC} (cm)	Q _{TOÀN TUYẾN} (m ³ /s)	Q _{CUỐI RẠCH GIÁ - HÀ TIÊN} (m ³ /s)	Q _{CUỐI KÊNH VĨNH TẾ} (m ³ /s)
1996	454	524	132	168
2000	490	1049	175	122
2001	448	725	154	109
2002	442	681	142	102

g. Dòng chảy lũ nội đồng

Trên đây đã trình bày biến đổi dòng chảy trong các năm lũ lớn trên các tuyến biên vào và ra của TGLX, dòng chảy nội đồng còn phức tạp hơn nhiều, quan trọng hơn cả là trên tuyến Lộ Tẻ Tri Tôn (song song với kênh Mạc Cần Dung) và lộ Long Xuyên - Núi Sập - Cô Tô.

- Trên tuyến Lộ Tẻ Tri Tôn có 23 cầu cống, dòng chảy cực đại qua tuyến này trong các trận lũ lớn khoảng 1250m³/s, sau khi có công trình tiêu thoát lũ ra biển Tây khoảng 2350m³/s. Cân bằng dòng chảy lũ cực đại bình quân qua các trận lũ lớn cho khu vực được giới hạn bởi Lộ Tẻ Tri Tôn - Nhà Bàng - Châu Đốc - Bình Hoà trước khi có công trình tiêu thoát lũ ra biển Tây: 1923m³/s từ tuyến 7 cầu + 684 m³/s từ sông Hậu-1250m³/s qua lộ Mạc Cần Dung tức Lộ Tẻ Tri Tôn bằng 1357m³/s, và sau khi có công trình trình là (960+3140-2350) bằng 1750m³/s, tăng 393m³/s, tức tăng gần 29%, cả hai đều có khả năng tạo ra tích lũ gây ngập lụt khu vực này.

Bảng 6. Độ cao đỉnh lũ tại Châu Đốc và lưu lượng dòng chảy lũ nội đồng tuyến Lộ Tẻ Tri Tôn

TT	Năm	H _{ĐỈNH LŨ XHÂU ĐỐC} (cm)	Q _{TOÀN TUYẾN} (m ³ /s)
01	1996	454	1246
02	2000	490	2539
02	2001	448	2297
02	2002	442	2214

- Trên tuyến lộ Long Xuyên - Núi Sập - Huệ Đức có 21 cầu cống, dòng chảy cực đại bình quân các trận lũ lớn khoảng 800m³/s, sau khi có công trình tiêu thoát lũ ra biển Tây khoảng 1693m³/s. Cân bằng dòng chảy lũ cực đại bình quân qua các trận lũ lớn cho khu vực được giới hạn bởi Lộ Tẻ Tri Tôn - Cô Tô - Núi Sập - Long Xuyên trước khi có công trình tiêu thoát lũ ra biển Tây: 1250m³/s qua Lộ Tẻ Tri Tôn - 800m³/s qua lộ Long Xuyên - Núi Sập - Long Xuyên bằng 450m³/s và sau khi có

công trình trình tiêu thoát lũ ra biển Tây là (2350- 1693) bằng 657m³/s, tăng 207m³/s, tức tăng 46%, cả hai đều có khả năng tạo ra tích lũ gây ngập lụt khu vực này.

Bảng 7. Độ cao đỉnh lũ tại Châu Đốc và lưu lượng dòng chảy lũ tuyến nội đồng lộ Long Xuyên - Núi Sập - Huệ Đức

TT	Năm	H _{ĐỈNH LŨ CHÂU ĐỐC} (cm)	Q _{TOÀN TUYẾN} (m ³ /s)
01	1996	454	756
02	2000	490	1789
03	2001	448	1623
02	2002	442	1667

h. Tổng hợp dòng chảy cực đại các tuyến vào và ra

Xuất phát từ quan niệm cho rằng, lũ châu thổ Mêkông (có diện tích xấp xỉ 60.000km²) là lũ đồng bằng được điều tiết bởi phần thượng lưu + trung lưu lưu vực sông Mêkông (có diện tích (730.000km²), lên từ từ và xuống cũng từ từ (4-5cm/ngày) nên được gọi là lũ hiền, mặt khác qua tính toán lũ sông Tiền (mặt cắt Tân Châu), sông Hậu (mặt cắt Châu Đốc), sông Vàm Nao (cửa vào) và các vùng trũng trong nhiều năm (1977-2002) cho thấy có quan hệ tương quan chặt chẽ giữa lưu lượng bình quân và lưu lượng cực đại tương ứng trong từng mùa lũ và ổn định qua nhiều năm, do đó có thể dùng Q_{max} biểu thị mức độ cân bằng lũ tổng quát cho TGLX:

$$\Delta Q = Q_{\max \text{Vào}} - Q_{\max \text{Ra}} + \delta$$

Giá trị tuyệt đối sai số ΔQ ở bảng 8 dao động từ 200m³/s đến 400m³/s, bình quân 300m³/s, sai số khoảng 10% của tổng cửa ra hoặc tổng cửa vào cho thời kỳ trước và sau khi có công trình tiêu thoát lũ ra biển Tây, nói lên số liệu thực đo, số liệu mô phỏng của VRSAP cùng toàn bộ quá trình phân tích tính toán là có độ tin cậy cao.

Bảng 8. Tổng hợp dòng chảy cực đại bình quân qua các trận lũ lớn TGLX

Tính chất tuyến	Tên tuyến	Trước khi có công trình tiêu thoát lũ ra biển Tây (m ³ /s)	Sau khi có công trình tiêu thoát lũ ra biển Tây (m ³ /s)
Vào	Tuyến vào 1	2978	2158
	Tuyến vào 2	684	3140
	ΣVào	3662	5298
Ra	Tuyến ra 1	1100	851
	Tuyến ra 2	2300	3250
	Tuyến ra 3	500	820
	ΣRa	3900	4921
ΔQ	ΣVào-ΣRa	-238	+377

5. Một số nhận xét

Trên đây tác giả đã trình bày những diễn biến chính của đặc trưng dòng chảy lũ cực đại TGLX qua các trận lũ lớn từ năm 1960 đến năm 2002, kết quả nghiên cứu cho thấy dòng chảy lũ TGLX có những biến đổi lớn gắn liền với quá trình khai thác đất và nước trong tứ giác.

1. Quá trình đào kênh, đắp lộ và xây dựng hệ thống đê bao diễn ra liên tục từ khi có con người đến khai thác TGLX cho tới 1996, đã mang lại nhiều lợi ích cực kỳ to lớn, song có tồn tại là làm gia tăng dân lượng lũ, truyền từ vùng trũng Cấm Pu Chia vào tứ giác qua tuyến 7 cầu nằm trên lộ Châu Đốc đi Nhà Bàng, đây là sóng lũ rất có hại cho TGLX trên hai phương diện: là dòng nước lũ khổng lồ không mang phù sa, ngăn chặn sóng lũ ngang từ sông Hậu vốn có nhiều phù sa truyền vào TGLX, dẫn đến làm cho đất ngày càng bạc màu có nguy cơ sa mạc hoá và trình trạng ngập lụt và tích lũ cục bộ trong tứ giác diễn ra ngày càng nghiêm trọng.

2. Vai trò của công trình tiêu thoát lũ ra biển Tây chính là khắc phục tồn tại nêu trên, thể hiện ở khả năng cắt lũ TGLX ở hai nhóm công trình chính sau đây:

- Nạo vét kênh Vĩnh Tế và xây cầu cạn Xuân Tô (thay cầu Công Bình) nhằm mục tiêu lôi kéo thêm dòng chảy lũ từ vùng trũng Cấm Pu Chia xuôi theo dòng kênh Vĩnh Tế, chảy vào khu vực Bắc Hà Tiên, từ đó tiêu thoát thêm lũ ra biển Tây bằng cách đào thêm các kênh T4, T5 và T6, mở thêm các cửa tiêu ra biển Tây T4, T5, T6.

- Xây dựng đập tràn Tha La và Trà Sư có tác dụng ngăn cản bớt dòng chảy trong không mang phù sa từ vùng trũng Cấm Pu Chia đổ vào TGLX qua tuyến 7 cầu trong thời gian từ đầu mùa lũ đến mực nước lũ tại Châu Đốc 3m80, nhằm mục tiêu làm chậm lũ và giảm độ sâu ngập lụt đầu mùa bảo vệ sản xuất vụ hè thu, đồng thời triệt phá sóng lũ dọc được hình thành từ tuyến 7 cầu hướng về cửa Rạch Giá, tạo đà cho sóng lũ ngang từ sông Hậu mang nhiều phù sa truyền sâu vào nội đồng và giảm độ sâu ngập lụt chính vụ TGLX.

TGLX là vùng trũng rộng lớn, nằm vào đầu nguồn lũ sông Cửu Long, qua gần 3 thế kỷ kiên trì lao động và sáng tạo của con người, đã xây dựng nên trong tứ giác hệ thống công trình giao thông, thuỷ lợi ngày càng vươn tới hoàn thiện, có khả năng liên hợp lại với nhau làm biến đổi sâu sắc dòng chảy lũ theo chiều hướng rất có lợi cho sản xuất; đời sống và môi trường sinh thái... Tổng kết thực tiễn của nơi đây - nơi ở vào đầu sóng ngọn gió của lũ sông Mêkông ngàn đời nay sống ngấm gia chết ngấm xương - đã chứng minh rằng, muốn phát triển ĐBSCL nói chung và TGLX nói riêng nhanh hơn nữa và tốt hơn nữa, cần phải làm nhiều việc, trong đó có việc cực kỳ quan trọng là phải quản lý được lũ ngày càng toàn diện hơn và hợp lý hơn. Chính vì vậy, nghiên cứu biến đổi dòng chảy lũ nói riêng và chế độ thuỷ văn nói chung của cả châu thổ Mêkông, trong đó có các vùng trũng rộng lớn luôn mang trong mình chúng nhiều bí ẩn về các đặc thù riêng cần phải được tiếp tục nghiên cứu.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Như Khuê. Chương trình tính thuỷ lực 1 chiều trên hệ thống sông kênh đồng bằng ngập lụt-VRSAP, Đề tài độc lập cấp Nhà nước, Bộ KH - CN và MT, 1994.

2. Bùi Đạt Trâm. Chế độ thủy văn vùng tứ giác Long Xuyên, đề tài cấp Nhà nước, Chương trình Điều tra tổng hợp Đồng bằng sông Cửu Long giai đoạn II, 1982-1984.
3. Bùi Đạt Trâm. Sóng lũ nhỏ vận động trên các biên vào và ra vùng trũng tứ giác Long Xuyên.- *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, số 1, Hà Nội, năm 1999.
4. Bùi Đạt Trâm. Diễn biến dòng chảy lũ tứ giác Long Xuyên dưới tác động của công trình tiêu thoát lũ ra biển Tây. Hội nghị khoa học “Đào tạo và nghiên cứu Môi trường”, tập 1, Trường Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh, 2003.
5. Bui Dat Tram and S.A.Adam. Application of flow period theory to determine flow period for The Me Kong basin outflow at Phnom Penh Station, National University, Italia, 1992.

MÔI TRƯỜNG NƯỚC SÔNG NHUỆ & HẠ LƯU SÔNG ĐÁY

ThS. Phan Thị Thanh Hằng
Viện Địa Lý, Viện Khoa học Công nghệ Việt Nam

Sông Nhuệ và sông Đáy nằm ở phần lãnh thổ phía bắc Việt Nam, chảy qua 6 tỉnh: Hà Nội, Hoà Bình, Nam Định và Ninh Bình. Các nghiên cứu gần đây cho thấy sự ô nhiễm nước mặt trên các sông đã đến mức báo động. Bài báo này nghiên cứu, đánh giá chất lượng nước sông hiện nay và thảo luận những nguyên nhân ảnh hưởng tới nguồn nước. Ngoài ra, tác giả cũng đề cập đến vấn đề bảo vệ môi trường nước.

1. Đặt vấn đề

Nhịp điệu phát triển kinh tế - xã hội những năm gần đây đã kéo theo hàng loạt những biến đổi về môi trường bao gồm cả môi trường tự nhiên cũng như môi trường xã hội. Địa phận 6 tỉnh, thành phố: Hoà Bình, Hà Nội, Hà Tây, Hà Nam, Nam Định và Ninh Bình, lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy có điều kiện tự nhiên và môi trường phong phú, có vị trí đặc biệt quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế - xã hội vùng đồng bằng sông Hồng. Tuy nhiên, hiện nay chất lượng môi trường nước sông Nhuệ và sông Đáy đang ở mức báo động do tình trạng ô nhiễm nước mà nguồn gốc từ các khu công nghiệp, các nhà máy xí nghiệp, các cơ sở sản xuất, các bệnh viện và trung tâm y tế cùng với nước thải từ các khu đô thị tập trung dân cư.

Ô nhiễm nước sông Nhuệ và sông Đáy không chỉ giới hạn ở vùng lân cận nguồn gây ô nhiễm mà còn lan truyền xuống cả hạ du. Trong nghiên cứu này chúng tôi đề cập tới những biến đổi môi trường nước lưu vực trong thời gian gần đây, nguồn số liệu sử dụng được lấy trong [1], [2]. Sự cố môi trường xảy ra ngày 04-XII-2001 và XI-2003 là những dấu hiệu chứng tỏ ô nhiễm môi trường nước trong lưu vực sông Nhuệ và hạ lưu sông Đáy đang là vấn đề môi trường cấp bách cần được lưu tâm.

2. Hiện trạng môi trường nước

- Độ pH: nước trong lưu vực sông Nhuệ và hạ lưu sông Đáy thuộc loại kiềm yếu, độ pH dao động quanh trị số 7. Kết quả phân tích 2 năm 2002 và 2003 dọc theo dòng sông cho thấy hàm lượng pH đạt từ 6,5-7,6.

- Độ cứng: kết quả phân tích các mẫu nước dọc theo dòng sông Nhuệ từ Liên Mạc tới Phủ Lý cho thấy độ cứng dao động từ 1-2mg/l. Độ cứng cao nhất xác định được tại Cầu Tó và nhỏ nhất tại cống Liên Mạc nơi sông Nhuệ nhận nước từ sông Hồng. Nhìn chung, độ cứng nước sông Nhuệ không có sự biến đổi lớn. Nước sông Châu Giang và sông Đáy (phần thuộc địa phận Hà Nam) cũng có độ cứng tương đương với nước sông Nhuệ.

Các chất dinh dưỡng :

- Ammonium: hàm lượng NH_4^+ xác định được trong nước sông Nhuệ đạt trị số khá lớn, vượt quá giới hạn cho phép đối với nước có thể xử lý để cấp cho sinh hoạt theo TCVN5942. Đặc biệt tại đoạn sông tiếp nhận lượng nước thải từ sông Tô Lịch và sông Kim Ngưu hàm lượng NH_4^+ đạt tới 14,34mg/l (XI-2002). Do khả năng tự làm sạch của dòng chảy nên hàm lượng NH_4^+ có giảm nhưng vẫn vượt quá tiêu chuẩn cho phép. Kết quả quan trắc cùng thời điểm tại cống Nhật Tựu, hàm lượng NH_4^+ vẫn đạt tới 0,238mg/l.

Đợt khảo sát đầu năm 2003 cho thấy nước sông Châu Giang và nước sông Đáy tại khu vực xung quanh thị trấn Phủ Lý có hàm lượng NH_4^+ đều lớn hơn giới hạn B đối với nước thải công nghiệp có thể đổ vào các thủy vực dùng cho mục đích giao thông thủy, tưới tiêu, du lịch và nuôi trồng thủy sản. Hàm lượng NH_4^+ tại cầu Hoà Lạc là 4,99 mg/l và tại cống Triều Xá (trên sông Châu Giang) là 5,11 mg/l. Trên sông Đáy tại cầu Thị xã - nơi nhập lưu của sông Nhuệ và sông Đáy hàm lượng NH_4^+ là 4,9 mg/l, tại cầu Sắt cách điểm nhập lưu khoảng 4km thì hàm lượng NH_4^+ có giảm tuy nhiên mức độ giảm là không lớn đạt 4,33 mg/l.

Hàm lượng NH_4^+ đo được tại cống Nhật Tựu vào năm 2001 cho những kết quả như sau: Tháng III là 0,53 mg/l; tháng VI là 1,6mg/l; tháng VII là 0,66 mg/l. Như vậy, vào những tháng mùa mưa thì hàm lượng NH_4^+ lại lớn hơn tháng III là tháng cuối cùng của mùa khô có thể do quá trình rửa trôi bề mặt lưu vực.

Kết quả phân tích sau sự kiện 04-XII-2001 cho thấy hàm lượng NH_4^+ đạt giá trị rất lớn. Tại Nhật Tựu, NH_4^+ đạt 10mg/l (xấp xỉ với giới hạn của nước thải công nghiệp không được phép xả ra môi trường); tại Ba Đa là 9,1 mg/l và tới cầu Hồng Phú (thị xã Phủ Lý) hàm lượng NH_4^+ giảm xuống 4,8 mg/l. Theo Trung tâm phân tích - Công ty công nghệ môi trường Hà Nội, hàm lượng NH_4^+ dọc theo sông Nhuệ vào 01-I-2002 (1 tháng sau khi xảy ra sự cố môi trường 04-XII-2001) tại cầu Hà Đông lớn hơn giới hạn A, còn tại các vị trí khác đều lớn hơn giới hạn B. Như vậy, hàm lượng NH_4^+ có giảm nhưng vẫn lớn hơn giới hạn cho phép đối với nước có thể dùng để xử lý phục vụ cho sinh hoạt. Nước sông Nhuệ tại chân cầu Phủ Lý có hàm lượng NH_4^+ đạt 2,78 mg/l.

- Nitrite: tại hầu hết các vị trí quan trắc hàm lượng NO_2^- đều lớn hơn giới hạn B theo TCVN5942 có thể xử lý để phục vụ sinh hoạt chỉ trừ vị trí tại cống Liên Mạc nơi sông Nhuệ nhận nước từ sông Hồng, đặc biệt tại cầu Nhật Tựu đạt tới 3,38 mg/l. Cũng giống như sự biến đổi của NH_4^+ , hàm lượng NO_2^- cũng vượt quá ngưỡng cho phép đối với nước thải sau sự kiện ngày 04-XII-2001.

- Nitrate: hàm lượng NO_3^- trong nước sông Nhuệ và hạ lưu sông Đáy thường nhỏ hơn giới hạn cho phép đối với nước mặt dùng làm nguồn xử lý cho sinh hoạt.

- Tổng hàm lượng sắt Fe: hàm lượng ion Fe trong nước sông Nhuệ phân thuộc phạm vi Hà Nội và Hà Tây thường có giá trị lớn hơn phân thuộc địa phận Hà Nam. Theo kết quả thu thập được năm 2002, hàm lượng Fe tại cống Liên Mạc là 3,64mg/l, tại Cầu Tó là 2,58mg/l trong khi các mẫu nước thu thập được dọc sông Nhuệ, phần trong địa phận Hà Nam có tổng hàm lượng Fe dao động quanh trị số 0,1mg/l.

- Kim loại nặng: trong các mẫu phân tích thu thập được từ năm 1997 tới nay, đã phân tích hàm lượng các ion vi lượng để xác định nguyên nhân làm biến đổi chất lượng nước của sông Nhuệ và hạ lưu sông Đáy. Có một số ion vi lượng có hàm lượng cao hơn ngưỡng cho phép theo tiêu chuẩn A (TCVN - 5942): tại cầu Tó hàm lượng Mn là 0,152mg/l và Hg là 0,003mg/l (XI - 2002). Tại cầu Phù Vân (XI - 1998) hàm lượng florua là 1,1mg/l; tại cầu Ba Đa hàm lượng Mn là 0,2mg/l; tại cầu Phủ Lý là 0,17mg/l (01-I-2002). Như vậy, đã xuất hiện những dấu hiệu chứng tỏ nước sông Nhuệ đã bị ô nhiễm kim loại nặng.

- Các chất hữu cơ: BOD₅ và COD tại hầu hết các điểm mẫu đều lớn hơn giá trị cho phép đối với nước có thể dùng để xử lý phục vụ cho sinh hoạt trên cả sông Đáy và sông Nhuệ. Theo dõi sự biến đổi theo không gian của các thông số này cho thấy hàm lượng các chất hữu cơ không có xu thế giảm nhiều theo chiều dòng chảy. Tại những đoạn sông có dân cư đông đúc mức độ ô nhiễm các hợp chất hữu cơ tăng cao và nhu cầu oxy hoá học tăng vọt ở các khu sản xuất vật liệu xây dựng. Nguồn cung

cấp các chất hữu cơ bao gồm cả nguồn điểm và nguồn phân tán, rất khó kiểm soát nên khả năng tự làm sạch của dòng chảy không thể đáp ứng nổi thực trạng. Hàm lượng DO và BOD₅ đo được tại đập Thanh Liệt là 0,5mg/l và 120mg/l tương ứng.

- Vi sinh vật: nước sông bị ô nhiễm vi sinh nặng, ô nhiễm vi khuẩn rất cao ở các khu vực tập trung dân cư. Tại vị trí sông Nhuệ nhận nước từ sông Tô Lịch và sông Kim Ngưu, tổng coliform đạt tới 20.000MPN/100ml.

3. Nguyên nhân nhiễm bẩn môi trường nước

Kết quả phân tích nêu trên cho thấy nước sông Nhuệ bị ô nhiễm hữu cơ và dinh dưỡng ở mức độ khá cao khi so sánh với các con sông khác trên lãnh thổ Việt Nam và với một vài sông trên thế giới. Theo báo cáo của Sở Khoa học Công nghệ và Môi trường tỉnh Hà Nam ([1], [2]), ngày 04-XII-2001 nước sông Nhuệ thuộc địa phận tỉnh Hà Nam có màu đen kịt và mùi hôi thối bốc lên nồng nặc. Tình trạng này còn ảnh hưởng sang cả sông Đáy và sông Châu Giang. Cách ngã ba sông khoảng từ 700 - 1000m vẫn thấy xuất hiện nhiều cá chết nổi lên.

Ô nhiễm môi trường nước trong lưu vực xuất phát từ nguyên nhân chính do lượng nước thải hầu như được xả trực tiếp ra sông mà không hề qua xử lý hoặc xử lý chưa triệt để nên khả năng tự làm sạch của dòng chảy không đáp ứng được hiện trạng môi trường nước. Theo thống kê ([1], [2]), trong phạm vi lưu vực sông Nhuệ và sông Đáy có tới gần 700 nguồn thải bao gồm đủ các loại hình sản xuất.

a. Do nước thải từ thành phố Hà Nội

Tải lượng chất ô nhiễm theo BOD₅ tính trung bình cho đồng bằng sông Hồng năm 1997 là 208tấn/ngày, dự báo đến năm 2010 sẽ lên tới 379tấn/ngày. Nếu tính tại mật cắt đập Thanh Liệt với lưu lượng trung bình ngày là 300.000m³/ngày đêm và hàm lượng BOD₅ trung bình là 10mg/l thì tải lượng ô nhiễm theo BOD₅ là 3000tấn/ngày, gấp 8 lần tải lượng tính chung cho toàn bộ đồng bằng sông Hồng.

Lượng nước thải của thành phố Hà Nội năm 1997 là 228.753m³/ngàyđêm tương ứng với tổng tải lượng ô nhiễm (bao gồm chất lơ lửng, BOD₅, NH₄⁺) là 162.27tấn/ngđ và dự báo đến năm 2010 lượng nước thải thành phố sẽ là 342.000m³/ngđ và tổng tải lượng chất ô nhiễm là 235.4tấn/ngđ.

Bằng các số liệu thu thập được qua công tác điều tra đánh giá có thể nói nguồn chính gây ô nhiễm cho nước sông Nhuệ xuất phát từ nước thải của thành phố Hà Nội. Số liệu thống kê cho thấy thành phố Hà Nội có 178 nguồn thải với 82,5% là nguồn thải công nghiệp. Trung bình cứ 1km² có 0,195 nguồn thải gấp 20 lần mức trung bình toàn lãnh thổ. Nguồn thải của thành phố Hà Nội rất đa dạng và số lượng các nguồn thải cũng không ngừng được tăng lên cùng với tốc độ phát triển kinh tế và sự gia tăng dân số. Cho tới thời điểm hiện nay hầu hết các nguồn thải đều chưa được xử lý mà đổ thẳng ra môi trường xung quanh gây những hậu quả nghiêm trọng.

Ô nhiễm nước sông Nhuệ và sông Đáy không chỉ bắt nguồn từ thành phố Hà Nội mà còn từ các địa phương khác cùng nằm trong lưu vực; tuy nhiên, mức độ ảnh hưởng là khác nhau. Riêng tại Hà Tây, hàng ngày các cơ sở công nghiệp, trung tâm y tế và các hoạt động dịch vụ đổ vào sông Nhuệ và sông Đáy từ 5.000 - 8.000m³ chất thải lỏng ([1], [2]).

b. Chất thải rắn

Chất thải rắn trong lưu vực cũng là nguyên nhân gây ô nhiễm dòng chảy mặt. Chất thải rắn bao gồm chất thải công nghiệp, chất thải từ các bệnh viện và rác thải

sinh hoạt. Mễ Trì là một trong số những bãi rác của thành phố Hà Nội, được hình thành trên một chiếc hồ có quan hệ thủy lực với một 1 lòng sông cổ đổ vào sông Nhuệ. Các chất hữu cơ trong rác thải sẽ được truyền qua kênh dẫn làm gia tăng hàm lượng hữu cơ trong nước sông Nhuệ cũng như trong nước ngầm khu vực thị xã Hà Đông.

Theo Công ty Môi trường Đô thị Hà Nội ([1], [2]), lượng chất thải rắn phát sinh hàng ngày của thành phố Hà Nội là 2.995m^3 (2.436m^3 rác thải sinh hoạt). Tuy nhiên, chỉ có 63% tổng lượng rác thải này được thu gom tương ứng với 1914m^3 rác. Và mới chỉ có 3% lượng phế thải được xử lý tại nhà máy chế biến phế thải Cầu Diễn, còn lại được đem chôn lấp tại bãi chôn lấp của thành phố.

Vấn đề xử lý và quản lý chất thải rắn ở thị xã Hà Nam cũng là 1 vấn đề bức xúc hiện nay. Lượng rác thải của thị xã từ 50 - 70 tấn nhưng mới chỉ thu gom được 50% ([1], [2]). Bãi rác mới được qui hoạch vào năm 1997 nhưng vẫn chưa có hệ thống phân loại và xử lý. Nhất là rác thải từ các các khu chợ như chợ Mối, chợ Bàu tập trung ở cạnh sông nên sau khi tan chợ rác thải được xả thẳng xuống sông. Các khu vực còn tồn đọng rác trong tỉnh bao gồm: chợ Trung tâm, chợ Bàu, hồ Chùa Bàu, Nhà Thờ, Hồ Thị uy, cầu Phù Vân, hồ trạm bơm Mễ, hồ cầu Hồng Phú... Đây là 1 trong những nguyên nhân gây ô nhiễm dòng chảy mặt trong địa bàn tỉnh Hà Nam.

Mặt khác, rác thải từ các bệnh viện trong tỉnh Hà Nam cũng như nhiều tỉnh thành khác trong cả nước là một vấn đề tồn đọng lớn. Hiện nay tất cả các bệnh viện trên địa bàn tỉnh đều không có lò đốt rác hợp vệ sinh. Rác thải của các bệnh viện đều được thu gom cùng với rác thải sinh hoạt của nhân dân thị xã ([1], [2]).

c. Nước thải từ các làng nghề

Môi trường nước tại các làng nghề cũng là một vấn đề bức xúc trong lưu vực sông Nhuệ - Đáy. Trong địa phận Hà Tây có 160 làng nghề, trong đó có những làng nghề như: lụa Vạn Phúc... đã xả trực tiếp nước thải xuống sông Nhuệ. 11 làng nghề thuộc thị xã Hà Đông và 2 huyện Hoài Đức và Từ Liêm hàng ngày đã đổ ra sông Nhuệ lượng nước thải chưa được xử lý từ $15.000 - 18.000\text{m}^3$.

Trong địa phận Hà Nam có các làng nghề: chế biến tinh bột, làm miến, bánh đa, dệt nhuộm, làm đồ sành. Kết quả phân tích các mẫu nước ở một số làng nghề cho thấy nước thải của các cơ sở sản xuất có hàm lượng chất hữu cơ khá lớn, lớn hơn giới hạn cho phép đối với nước thải có thể xả thẳng ra các vực dùng để lấy nước xử lý phục vụ sinh hoạt. Đặc biệt, nước ao ở thôn Nha Xá, Mộc Nam, Duy Tiên dù không hề có chất thải nhưng hàm lượng BOD_5 cũng đạt tới $24,3\text{mg/l}$.

Nam Định cũng góp phần vào ô nhiễm nước sông Đáy do chất thải từ 13 làng nghề của 2 huyện Ý Yên, Nghĩa Hưng.

d. Nước thải từ các cơ sở y tế

Trên 30 bệnh viện và hàng chục cơ sở khám chữa bệnh trong phạm vi lưu vực sông Nhuệ - Đáy là nguồn dẫn đến ô nhiễm nước sông Nhuệ và hạ lưu sông Đáy. Hiện nay những bệnh viện lớn hầu như đã được đầu tư công nghệ xử lý chất thải, tuy nhiên do mức độ đầu tư và khâu quản lý chưa được thường xuyên nên ô nhiễm môi trường nước sông do chất thải bệnh viện hoà cùng với chất thải gây ô nhiễm của các loại hình hoạt động khác làm phức tạp hoá việc xác định nguyên nhân. Bên cạnh đó, trên thực tế tất cả các cơ sở khám chữa bệnh như trạm y tế, trạm xá địa phương đều phát thải vào môi trường các chất gây bệnh, độc hại, đây có thể xác định là nguồn gây ô nhiễm đối với môi trường nước sông đáng được quan tâm.

e. Từ các hoạt động nông nghiệp

Sông Nhuệ và sông Đáy là hai sông tiêu thoát nước và phân lũ quan trọng, đồng thời còn đảm nhiệm chức năng phục vụ tưới, cấp nước sinh hoạt. Đặc trưng nhất của vùng đất thuộc lưu vực sông Nhuệ - Đáy là sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản. Trong những năm gần đây trong việc sản xuất nông nghiệp có nhiều biểu hiện dư lượng thuốc tăng trưởng và thuốc bảo vệ thực vật cũng như phân bón - tất cả dư lượng đó tham gia vào làm ô nhiễm nước sông và tích hợp với nồng độ cao tại thị xã Phú Lý.

Riêng Hà Nam có tới 50% số xã dùng phân tươi để bón ruộng và 100% số xã trong tỉnh dùng hoá chất bảo vệ thực vật. Mức sử dụng phân bón trên tỉnh Hà Nam cho 1 sào Bắc Bộ như sau: 3-5 kg phân chuồng, 8kg đạm Urê 15-20 kg lân, 3-4kg kali. Tổng lượng phân bón được sử dụng hàng năm trong tỉnh trên diện tích 99.325ha đất canh tác là: phân Urê: 22.000tấn; phân Kali K_2O : 9.700 tấn; phân lân P_2O_5 : 48.000 tấn; phân chuồng: 1.100.000 tấn. Bên cạnh việc sử dụng phân bón thì lượng thuốc bảo vệ thực vật và thuốc trừ sâu sử dụng năm sau cũng tăng hơn năm trước. Trong năm 1999 tổng lượng thuốc bảo vệ thực vật tỉnh Hà Nam sử dụng là 83,84tấn, trong đó vụ hè thu sử dụng 58,49 tấn, vụ đông xuân 25,35tấn. Năm 2000 tổng số thuốc bảo vệ thực vật được sử dụng là 132.023kg trong đó thuốc trừ sâu là 37.287kg; thuốc trừ bệnh 92.237kg; thuốc diệt chuột 2.499kg. Dưới ảnh hưởng của những biến đổi điều kiện tự nhiên gây nên các vụ dịch sâu bệnh xảy ra đối với mùa màng, lượng thuốc bảo vệ thực vật có xu hướng tăng trong tương lai. Dư lượng thuốc bảo vệ thực vật cũng sẽ tăng theo nếu như chúng ta không có những biện pháp kiểm soát kịp thời.

Các khu vực lều lán, chợ tạm, chăn thả gia súc, gia cầm trên sông và ven sông phổ biến phát thải vào môi trường nước theo dòng chảy nhập vào sông và ngấm qua đất đổ trực tiếp vào sông Nhuệ, sông Đáy. Điển hình là dân cư sinh sống trên bãi sông Đáy, quanh bờ sông Nhuệ đoạn thị trấn Cầu Diễn, thị xã Hà Đông, Cầu Tó, dọc quốc lộ 1, thị trấn Phú Xuyên; khu vực làng chài Lê Lợi - Hà Nam, ven sông Đáy, sông Nhuệ tại thị xã Phú Lý. Đặc trưng chất thải các khu vực này rất phức tạp, bao gồm rác thải, nước thải, phân các loại; nhưng rõ rệt nhất là gây ô nhiễm chất hữu cơ nước sông.

g. Từ các hoạt động công nghiệp

Đối với các ngành công nghiệp, trong nước thải thường chứa nhiều chất độc hại, các kim loại nặng, dung môi hữu cơ. Các khu vực chế biến nông, lâm sản, sản xuất rượu bia nước giải khát ảnh hưởng tới môi trường nước sông Nhuệ, sông Đáy như nhà máy sản xuất bia, nước giải khát Kim Bôi (Thanh Oai, Hà Tây), nhà máy Liên hiệp Thực phẩm thị xã Hà Đông và hàng trăm cơ sở sản xuất bia, nước giải khát ở thành phố Hà Nội, Hà Tây cũng như hàng trăm cơ sở chế biến nông, lâm sản như Tân Đệ (Phú Xuyên) Kỳ Thủy, Thanh Lương (Thanh Oai), Tân Hoà (Quốc Oai), Canh Hoạch (Thanh Oai), Ninh Sở (Thường Tín), đường Vạn Điểm. Hầu hết các cơ sở chế biến nông - lâm sản, thực phẩm, rượu bia nước giải khát có phế thải đa dạng, phụ thuộc vào đặc điểm của từng loại hình sản xuất, song chủ yếu gây ô nhiễm hữu cơ.

Nguồn thải từ các khu công nghiệp và khu đô thị, dân cư tập trung ở Việt Nam nói chung và vùng nghiên cứu nói riêng thường là hỗn hợp, không tách rời nhau. Tuy nhiên, đặc trưng nguồn thải ở khu đô thị, dân cư tập trung chủ yếu ở dạng hữu cơ, còn nguồn thải của các khu công nghiệp thường gây ô nhiễm nguồn nước ở dạng hoá chất. Xét về mức độ nguy hại thì chất thải công nghiệp là vấn đề môi trường bức xúc

hiện nay đối với môi trường sông Nhuệ và hạ lưu sông Đáy. Các khu công nghiệp chính liên quan đến môi trường nước sông là các khu công nghiệp có nguồn thải nguy hiểm như khu công nghiệp Văn Điển (Thanh Trì), khu công nghiệp Thượng Đình (Hà Nội), khu công nghiệp Cầu Bươu (Thanh Trì), khu công nghiệp Vĩnh Tuy (Hà Nội), khu công nghiệp Phú Xuyên, Thường Tín, thị xã Hà Đông (Hà Tây), Cầu Diễn (Hà Nội), khu công nghiệp Đồng Văn, với đặc trưng ô nhiễm nước thải là hoá chất và hợp chất hữu cơ, dầu mỡ và sản phẩm của dầu như các kim loại nặng, độc tố như Cyanua, NO_3^- , Hg, Pb, NO_x , NaOH, Cd, As, F, photphat, các hợp chất hữu cơ có chứa nitơ và các chất tẩy nhuộm.

Tốc độ đô thị hoá ở các thành phố và thị trấn nằm trong lưu vực cũng là một trong nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường nước mặt do lượng rác thải khi thi công và vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng và do ý thức bảo vệ môi trường của từng người dân còn chưa cao.

4. Nhận định

Qua đánh giá các yếu tố được coi là tác nhân chính gây nên sự biến đổi chất lượng nước lưu vực sông Nhuệ và hạ lưu sông Đáy cho thấy: việc phân định rõ ràng mức độ ảnh hưởng của từng yếu tố đến chất lượng nước sông khá khó khăn vì trên cùng lưu vực sông đã xảy ra đồng loạt các hoạt động đa dạng của con người nên mức độ ô nhiễm nước sông là tổng hợp các tác động này. Theo các số liệu phản ánh thực tế về chất lượng nước qua các đợt khảo sát có thể thấy rằng chất lượng nước của khu vực này đã có những biểu hiện suy thoái và từng nơi đã có xuất hiện ô nhiễm nước... Nhìn chung, các chất thải sinh hoạt cũng như công nghiệp đã làm suy giảm dần chất lượng nước trên phạm vi không nhỏ.

Nước sông Nhuệ và hạ lưu sông Đáy đã có dấu hiệu nhiễm bẩn dinh dưỡng, hữu cơ, vi sinh vật và các ion kim loại nặng đặc biệt là ở đoạn sông thuộc địa phận Hà Tây giáp ranh với Hà Nội. Theo chiều dòng chảy, ô nhiễm có giảm nhưng mức độ không đáng kể. Mặt khác qui trình điều tiết của cống Liên Mạc cũng có ảnh hưởng tới chất lượng nước sông Nhuệ và hạ lưu sông Đáy. Chất lượng nước sông Nhuệ đã ảnh hưởng không nhỏ tới chất lượng nước sông Đáy và sông Châu Giang do mối quan hệ thủy lực. Vì vậy cần phải có những biện pháp hữu hiệu để giảm thiểu những ảnh hưởng bất lợi. Các nguồn thải điểm và phân tán hai bên bờ sông cũng là tác nhân khiến cho hàm lượng dinh dưỡng và hữu cơ trong nước phân hạ lưu sông Đáy phía dưới thị xã Phủ Lý lớn hơn giới hạn cho phép đối với nước có thể xử lý để phục vụ sinh hoạt.

Hàm lượng các ion gây độc đối với nước dùng để phục vụ cho sinh hoạt và nông nghiệp đã được phát hiện ở 1 số điểm cục bộ vào một số thời điểm trong năm do phụ thuộc vào qui trình vận hành của các nhà máy, xí nghiệp nằm trong lưu vực. Môi trường nước mặt bị ô nhiễm cũng là nguyên nhân lâu dài ảnh hưởng đến chất lượng nước ngầm tầng nông.

So sánh số liệu quan trắc những năm gần đây cho thấy mức độ nhiễm bẩn dòng sông ngày càng gia tăng. Với hiện trạng chất lượng nước sông Nhuệ và hạ lưu sông Đáy, nếu không chú ý tới việc xử lý nước thải trước khi xả ra sông sẽ gây những hậu quả nghiêm trọng đến chất lượng môi trường nước. Vì vậy, cần phải chú ý những vấn đề sau đây:

- Việc quản lý công trình thủy nông sông Nhuệ phải được gắn với bảo vệ môi trường và giảm thiểu ô nhiễm, nhất là trong mùa cạn.

- Công tác bảo dưỡng, duy tu hệ thống thoát nước sông Nhuệ sẽ góp phần tăng nhanh gia tốc độ tự làm sạch của dòng chảy.
- Bên cạnh những giải pháp về công nghệ trước khi các nguồn thải được đưa ra môi trường cần nâng cao ý thức bảo vệ môi trường tới từng người dân.
- Xây dựng các thể chế và chính sách nhằm quản lý tổng hợp lưu vực.

Tài liệu tham khảo

1. Trung tâm địa lý môi trường ứng dụng. LHCHKH&KTVN. 2002. Dự án: Điều tra khảo sát bổ sung và rà soát đánh giá hiện trạng môi trường nước lưu vực sông Nhuệ làm cơ sở khoa học cho việc xây dựng đề án tổng hợp môi trường lưu vực sông.
2. Trung tâm địa lý môi trường ứng dụng. LHCHKH&KTVN. 2003. Dự án: Khảo sát bổ sung tài liệu phục vụ nhiệm vụ đánh giá hiện trạng môi trường nước lưu vực sông Nhuệ, hạ lưu sông Đáy tỉnh Hà Nam làm cơ sở khoa học cho việc xây dựng đề án tổng thể bảo vệ môi trường nước sông Nhuệ và hạ lưu sông Đáy.

HỘI NGHỊ TRIỂN KHAI KẾ HOẠCH CÔNG TÁC PHÒNG CHỐNG VÀ PHỤC VỤ PHÒNG CHỐNG LỤT, BÃO NĂM 2004

Được sự đồng ý của Bộ Tài nguyên và Môi trường (TN&MT), từ ngày 10 - 11 tháng VI năm 2004, tại thành phố Nha Trang, Trung tâm Khí tượng Thủy văn (KTTV) Quốc gia đã tổ chức Hội nghị Triển khai kế hoạch phòng chống và phục vụ phòng chống lụt bão năm 2004. Tham dự Hội nghị có Thứ trưởng Bộ TN&MT Nguyễn Công Thành và đại diện các cơ quan chức năng của Bộ; đại diện Vụ Khoa giáo - Văn xã, Vụ Nông nghiệp của Văn phòng Chính phủ; đại diện Bộ Kế hoạch và Đầu tư; Viện KTTV; đại diện Ban Chỉ huy Phòng chống lụt bão (PCLB), Sở TN&MT tỉnh Khánh Hoà và các cán bộ chủ chốt của Trung tâm KTTV Quốc gia.

Hội nghị đã được nghe 4 báo cáo quan trọng:

- Báo cáo "Tổng kết việc thực hiện công tác phục vụ PCLB năm 2003 và những nhiệm vụ chủ yếu trong công tác PCLB năm 2004" của Trung tâm KTTV Quốc gia;

- Tình hình kiểm tra kỹ thuật mạng lưới và công tác chuẩn bị đo đạc, thu thập số liệu KTTV trong mùa mưa, bão, lũ năm 2004 của Trung tâm Mạng lưới KTTV và Môi trường;

- Tổng kết tình hình KTTV năm 2003; nhận định xu thế mùa mưa, bão, lũ năm 2004; triển khai các phương án dự báo phục vụ PCLB năm 2004 của Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương;

- Công tác dự báo và phục vụ đợt mưa, lũ lớn từ ngày 11 - 13 tháng XI năm 2003 của Đài KTTV khu vực Nam Trung Bộ.

- Các báo cáo tham luận của các Đài KTTV khu vực, các đơn vị chuyên môn và của các cơ quan chức năng của Trung tâm KTTV Quốc gia.

Nội dung các báo cáo và tham luận đã nêu bật được: công tác phục vụ PCLB năm 2003 của Trung tâm KTTV Quốc gia có rất nhiều cố gắng (đã theo dõi, cảnh báo, dự báo được 7 cơn bão và 5 ATNĐ, 15 đợt mưa lớn diện rộng, nhất là các đợt mưa lũ lớn trong tháng X và XI ở miền Trung) và có tinh thần trách nhiệm cao, đã được Ban Chỉ đạo PCLB Trung ương và Ban Chỉ huy PCLB các tỉnh, thành phố ghi nhận; Công tác chuẩn bị trước mùa bão, lũ năm 2004 của các đơn vị trong Trung tâm KTTV Quốc gia nhìn chung là tốt, sẵn sàng và đảm bảo đo đạc các yếu tố KTTV, truyền tin trong mọi tình huống và phục vụ kịp thời việc chỉ đạo điều hành của các cấp chỉ đạo PCLB.

Tại Hội nghị đồng chí Nguyễn Công Thành - Thứ trưởng Bộ TN&MT đã có ý kiến phát biểu đánh giá kết quả công tác phục vụ phòng chống lụt bão năm 2003 và nhấn mạnh một số nhiệm vụ, công tác của Trung tâm cần chú trọng quan tâm trong mùa mưa, bão, lũ năm 2004.

Tiếp thu ý kiến chỉ đạo của đồng chí Thứ trưởng Nguyễn Công Thành, Quyền Giám đốc Trung tâm KTTV Quốc gia đã tổng kết Hội nghị và nêu lên một số nhiệm vụ chủ yếu của Trung tâm trong mùa mưa, bão, lũ năm 2004.

Sau gần hai ngày làm việc khẩn trương, Hội nghị kết thúc trong không khí phấn khởi, các đại biểu ra về với quyết tâm cao hoàn thành xuất sắc nhiệm vụ phòng chống lụt bão năm 2004. Riêng hai Đài KTTV khu vực: Nam Trung Bộ, Trung Trung Bộ đã bắt tay ngay vào việc chỉ đạo theo dõi sát diễn biến cơn bão số 2, một cơn bão có nhiều khả năng ảnh hưởng trực tiếp tới các tỉnh miền Trung.

Nguyễn Văn Long

Văn phòng Trung tâm KTTV Quốc gia

TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN VÀ HẢI VĂN THÁNG V NĂM 2004

Trong tháng, nhiều nơi ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ lượng mưa cao hơn mức trung bình nhiều năm (TBNN). Trung Trung Bộ có nhiều ngày nắng nóng.

Nửa cuối tháng, trên các sông ở Bắc Bộ đã xuất hiện lũ tiểu mãn; trên sông Đà xuất hiện lũ lớn hiếm thấy trong cùng thời kỳ.

I. TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

+ *Áp thấp nhiệt đới (ATNĐ)*

Chiều ngày 14, một vùng áp thấp trên vùng biển quần đảo Trường Sa đã mạnh lên thành ATNĐ; hồi 19 giờ vị trí tâm ATNĐ ở khoảng 10 - 11 độ vĩ bắc; 112 - 113 độ kinh đông; sức gió mạnh nhất ở vùng gần tâm ATNĐ mạnh cấp 6, giật trên cấp 6. ATNĐ di chuyển chậm theo hướng tây tây nam.

Hồi 7 giờ ngày 17, vị trí tâm ATNĐ ở khoảng 8,9 - 9,9 độ vĩ bắc, 108,9 - 109,9 độ kinh đông và đổi hướng di chuyển về phía đông - đông bắc. Sáng ngày 19, ATNĐ suy yếu dần thành một vùng áp thấp.

Do ảnh hưởng của ATNĐ, từ ngày 14 đến ngày 18 các tỉnh thuộc khu vực Nam Trung Bộ có mưa rào rải rác, có nơi mưa vừa.

+ *Không khí lạnh (KKL)*

Trong tháng có một đợt KKL ảnh hưởng đến thời tiết nước ta (ngày 4), gây ra mưa - mưa vừa nhiều nơi ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ, một số nơi có mưa to.

+ *Nắng nóng*

Một số nơi ở Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ có nhiều ngày nắng nóng, như: Cửa Rào (Nghệ An): 15 ngày, Nam Đông (Thừa Thiên Huế): 17 ngày, Ba Tơ (Quảng Ngãi): 23 ngày, Cheo Reo (Gia Lai): 23 ngày, Tây Ninh (Tây Ninh): 12 ngày, Tân Sơn Nhất (TP. Hồ Chí Minh): 18 ngày...

2. Tình hình nhiệt độ

Nhiệt độ trung bình tháng ở các nơi thuộc Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ phổ biến thấp hơn so với TBNN; các nơi khác ở mức xấp xỉ hoặc cao hơn so với TBNN.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Cửa Rào (Nghệ An): 39,8 °C (ngày 3).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Sa Pa (Lào Cai): 9,9 °C (ngày 20).

3. Tình hình mưa

Lượng mưa tháng ở các nơi phổ biến ở mức cao hơn TBNN; riêng các tỉnh ven biển Bắc Bộ, duyên hải Trung Trung Bộ và phía nam của Nam Bộ phổ biến thấp hơn hoặc xấp xỉ TBNN.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Bắc Quang (Hà Giang): 601mm, thấp hơn TBNN là 220mm.

Nơi có lượng mưa ngày lớn nhất là Kỳ Anh (Hà Tĩnh): 297mm (ngày 17).

Nơi có lượng mưa tháng thấp nhất là Đà Nẵng (Đà Nẵng): 44mm, thấp hơn TBNN là 19mm.

4. Tình hình nắng

Hầu hết các nơi trên phạm vi cả nước có số giờ nắng thấp hơn TBNN.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Đà Nẵng (Đà Nẵng): 283 giờ, cao hơn TBNN là 27 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Lục Yên (Yên Bái): 107 giờ, thấp hơn TBNN là 66 giờ.

II. TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Ở miền Bắc, do ảnh hưởng của hạn đầu vụ nên một số diện tích lúa đông xuân đã chuyển sang trồng màu. Hiện nay, mùa mưa đã bắt đầu, lượng mưa và số ngày có mưa tăng lên rõ rệt. Vào trung tuần tháng 5 là thời kỳ trở bông nở hoa của lúa đông xuân chính vụ, được bà con nông dân chăm bón kịp thời, giữ nước dưỡng lúa, thời tiết thuận lợi, đến cuối tháng lúa đông xuân ở miền Bắc cơ bản đã trở xong.

Một số vùng ở đồng bằng Bắc Bộ đã bắt đầu thu hoạch, do số giờ nắng thấp hơn TBNN và cùng kỳ năm trước nên ảnh hưởng đến tốc độ chín và thu hoạch lúa. Tuy nhiên, điều kiện khí tượng nông nghiệp lại thuận lợi cho một số sâu bệnh phát triển như bệnh đạo ôn, sâu cuốn lá, rầy nâu...

Nửa cuối tháng là thời kỳ gieo sạ lúa hè thu ở các tỉnh ven biển miền Trung và gieo cấy lúa hè thu ở Bắc Trung Bộ. So với tháng trước và cùng kỳ này năm trước cũng như nhiều năm, lượng mưa và số ngày có mưa tăng lên đáng kể. Lượng mưa phổ biến 100-300mm với 10-20 ngày mưa. Đặc biệt, Phan Thiết vào tháng IV không có mưa thì tháng này lượng mưa tăng lên gấp 3 lần TBNN (376/135mm) và cũng là nơi có thời gian mưa liên tục dài nhất trên toàn quốc (15 ngày). Riêng khu vực Đà Nẵng lượng mưa tăng không đáng kể và Trà My là nơi có thời gian không mưa liên tục nhiều nhất (14 ngày).

Trung Bộ là nơi có gió Tây khô nóng hoạt động mạnh nhất trên cả nước, nhưng đến nay chỉ có 2-10 ngày có gió tây khô nóng và không có ngày nào có cường độ mạnh, xen kẽ vào đó là các cơn dông và mưa dông (10-20 cơn) làm cho khí hậu ôn hòa hơn. Tuy điều kiện khí tượng nông nghiệp có ảnh hưởng đến việc thu hoạch lúa đông xuân nhưng lại thuận lợi cho sản xuất vụ hè thu.

Khu vực Tây Nguyên đã bắt đầu chuyển sang mùa mưa, lượng mưa và số ngày mưa đã tăng lên; mùa mưa cũng là mùa sinh trưởng. Việc trồng lúa nương dẫy, trồng ngô 1 vụ và trồng cà phê đã được triển khai. Vào thời gian này khu vực Tây Nguyên là nơi có gió tây khô nóng hoạt động nhiều và mạnh như: Cheo Reo (Gia Lai) có 22 ngày xuất hiện gió tây khô nóng, trong đó có 8 ngày gió tây có cường độ mạnh; Bảo Lộc (Lâm Đồng) có 19 ngày có gió tây khô nóng, nhưng số lượng các cơn dông và mưa dông cũng tăng lên rõ rệt (12-20 cơn) đã giúp cho Tây Nguyên tránh được các đợt khô hạn, độ ẩm không khí tăng lên so với tháng trước thuận lợi cho cà phê phát triển.

Mùa mưa ở Tây Nam Bộ đã bắt đầu nhưng lượng mưa thấp hơn so với cùng kỳ nhiều năm và thời kỳ này năm trước, dao động từ 100-200mm với 10-20 ngày mưa ảnh hưởng đến việc sạ lúa hè thu; một số nơi bị khô hạn làm thời vụ bị đẩy lùi, thời kỳ trở bông nở hoa để gặp phải các trận mưa lớn. Ở khu vực Đông Nam Bộ, lượng mưa lớn hơn (xấp xỉ 250mm) thuận lợi cho việc sạ lúa cũng như trồng ngô, lạc, đậu tương vụ hè thu.

III. TÌNH HÌNH THỦY VĂN

1. Bắc Bộ

Trong nửa đầu tháng, mực nước trong sông có một, hai đợt dao động nhỏ, song nhìn chung vẫn ở mức thấp. Vào những ngày từ 16 đến 25, trên các sông đã xuất hiện một đợt lũ tiểu mãn với biên độ lũ lên ở các trạm thượng lưu từ 3-5m, có nơi cao hơn, ở các trạm hạ lưu từ 2-3m. Lượng dòng chảy tháng trên các sông suối đều ở mức cao

hơn TBNN cùng kỳ từ 20-30%, có nơi vượt tới 80%. Mức nước đỉnh lũ một số trạm đã lên trên BĐĐ.

Trên sông Đà đã xuất hiện một trận lũ lớn hiếm thấy trong tháng V. Lưu lượng nước đến hồ Hòa Bình: lớn nhất tháng là $7300\text{m}^3/\text{s}$ (ngày 20) là lưu lượng lớn thứ hai trong chuỗi số liệu của tháng V; nhỏ nhất $410\text{m}^3/\text{s}$ (ngày 4); trung bình $1420\text{m}^3/\text{s}$, lớn hơn TBNN cùng kỳ khoảng 80%. Mức nước hồ lúc 19 giờ ngày 31 là 91,48m, cao hơn mực nước chết là 11,48m và cao hơn cùng kỳ năm 2003 là 9,96m.

Trên sông Thao tại Trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 30,60m (ngày 19), trên BĐĐ là 0,6m; mực nước thấp nhất 25,88m (ngày 4).

Trên sông Lô tại Trạm Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 22,26m (ngày 17), mực nước thấp nhất 15,94m (ngày 4).

Trên sông Hồng tại Trạm Hà Nội, mực nước đỉnh lũ là 7,3m (ngày 21), đây cũng là mực nước cao nhất tháng; mực nước thấp nhất là 2,48m (ngày 4); mực nước trung bình tháng là 4,46m, cao hơn TBNN cùng kỳ khoảng 0,52m.

Trên hệ thống sông Thái Bình, mực nước đỉnh lũ trên sông Cầu tại Trạm Đáp Cầu là 3,59m (ngày 21), dưới BĐĐ 0,21m; trên sông Thương tại Trạm Phủ Lạng Thương là 3,25m (ngày 22), dưới BĐĐ 0,55m; trên sông Lục Nam tại Trạm Lục Nam là 3,19m (ngày 22), dưới BĐĐ 0,61m.

Trên sông Thái Bình tại Trạm Phả Lại mực nước đỉnh lũ là 3,22m (ngày 22), dưới BĐĐ 0,58m, mực nước thấp nhất tháng là 0,60m (ngày 4).

2. Trung Bộ

Trên các sông ở Bắc Trung Bộ, mực nước trong sông có đợt dao động nhỏ vào nửa đầu tháng. Từ 16 đến 23 đã xuất hiện lũ nhỏ, với biên độ khoảng 2-2,5m, song nhìn chung vẫn ở mức bình thường. Lượng dòng chảy trên các sông suối ở mức TBNN. Mực nước trên các sông ở Trung Trung Bộ có dao động nhỏ và ở mức thấp, mực nước hạ lưu các sông chịu ảnh hưởng thủy triều. Mực nước trên các sông ở Nam Trung Bộ có dao động nhỏ vào thời kỳ nửa đầu tháng, hạ lưu chịu ảnh hưởng thủy triều; vào nửa cuối tháng trên các sông có lũ nhỏ với biên độ lũ từ 0,7-1m. Lượng dòng chảy trên các sông đều ở mức xấp xỉ TBNN. Mực nước cao nhất tháng trên một số sông chính như sau: sông Mã tại Trạm Lý Nhân là 6,42m (ngày 18); trên sông Cả tại Trạm Nam Đàn 3,30m (ngày 18); trên sông La tại Linh Cảm 1,52m (ngày 19); trên sông Thạch Hãn tại Trạm Quảng Trị 0,40m (ngày 17); trên sông Hương tại Trạm Huế 0,19m (ngày 26); trên sông Trà Khúc tại Trạm Trà Khúc 2,07m (ngày 25).

Ở Tây Nguyên, mực nước trên các sông có dao động nhỏ, trên một số sông có lũ nhỏ. Nhìn chung, dòng chảy trên các sông suối đều ở mức xấp xỉ TBNN cùng kỳ.

3. Nam Bộ

Mực nước các trạm đầu nguồn sông Tiền, sông Hậu chịu ảnh hưởng của thủy triều và ở mức thấp; mực nước cao nhất ngày 31 tại Trạm Tân Châu là 0,94m, tại Trạm Châu Đốc là 0,88m, đều ở mức xấp xỉ TBNN cùng kỳ, vùng hạ lưu xảy ra hiện tượng thiếu nước cục bộ. Tại các cửa sông chịu ảnh hưởng của thủy triều.

IV. TÌNH HÌNH HẢI VẠN

1. Gió và sóng

- Vùng biển phía bắc: hướng gió chủ yếu là đông bắc và đông. Ven bờ, tốc độ gió trung bình $6\div 8\text{m/s}$ (cấp 4-5). Ngoài khơi, gió mạnh nhất 23m/s (cấp 7). Hướng sóng chủ yếu là đông bắc. Ven bờ, độ cao sóng trung bình $0,25\div 0,75\text{m}$ (cấp III). Ngoài khơi, sóng cao nhất 2,50m (cấp V).

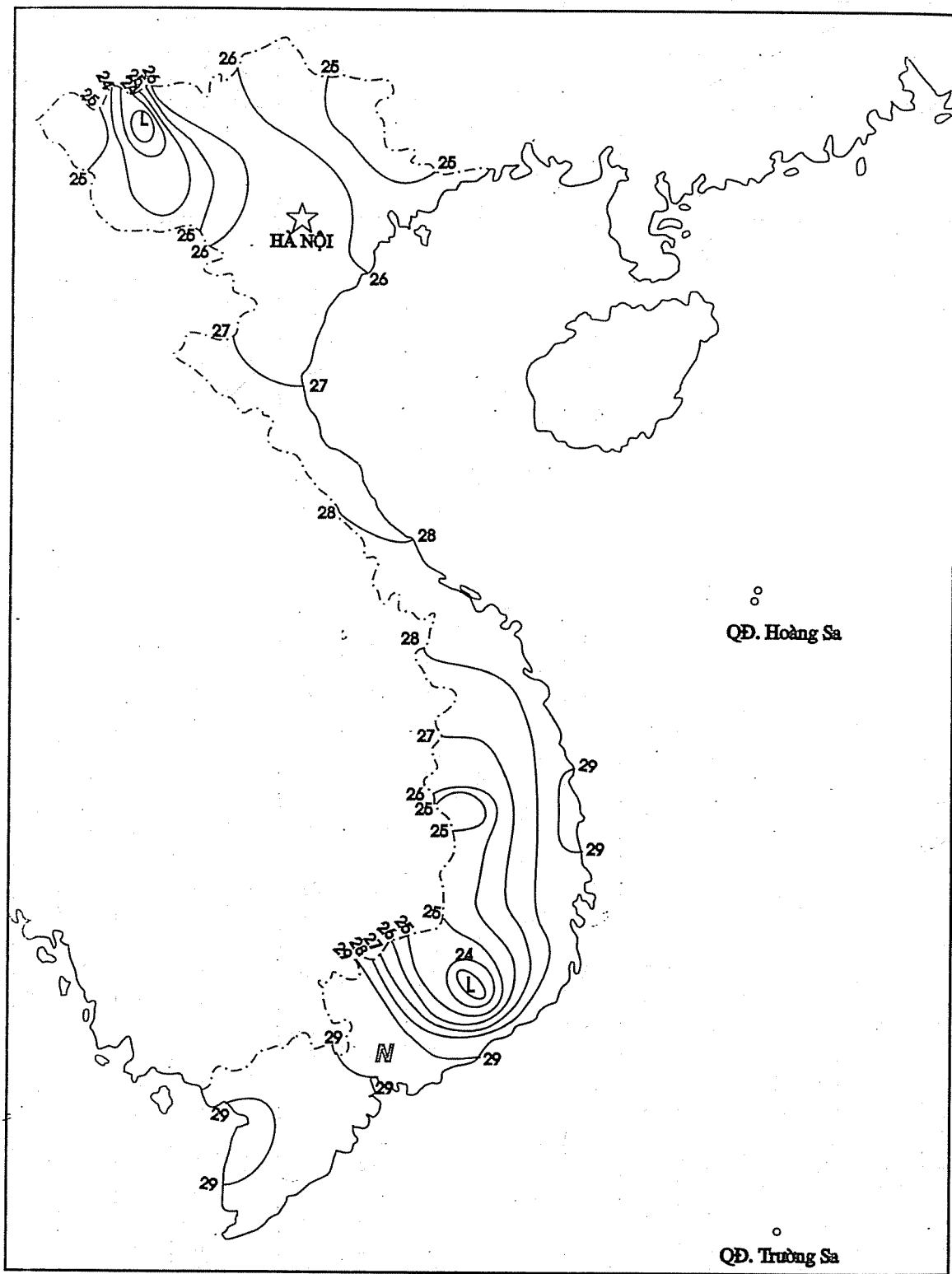
ĐẶC TRUNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuẩp sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Lai Châu	25,7	-0,7	31,6	38,0	3	22,2	18,1	20	82	45	3
2	Điện Biên	24,5	-0,8	30,5	35,8	3	21,2	17,1	20	88	56	10
3	Sơn La	23,9	-0,8	28,9	34,5	3	20,3	16,0	20	83	49	10
4	Sa Pa	17,7	-0,6	21,4	26,1	2	15,3	9,9	20	87	41	2
5	Lào Cai	26,6	-0,2	30,8	36,2	29	23,3	18,4	20	81	44	8
6	Yên Bái	25,6	-1,1	29,6	35,1	29	22,9	18,6	6	86	55	8
7	Hà Giang	26,0	-0,7	30,3	35,0	29	22,8	17,9	5	82	48	22
8	Tuyên Quang	26,3	-0,8	30,4	35,8	29	23,6	19,2	6	82	54	29
9	Lạng Sơn	24,4	-1,1	29,2	34,0	29	21,3	16,6	5	84	44	24
10	Cao Bằng	24,9	-1,1	30,1	35,4	3	21,3	16,4	6	81	37	22
11	Thái Nguyên	25,9	-1,2	29,7	34,6	29	23,2	19,0	4	83	50	23
12	Bắc Giang	26,0	-1,3	30,0	35,2	29	23,4	18,6	5	85	57	24
13	Phú Thọ	26,0	-1,1	30,4	36,2	29	23,1	19,0	4	82	54	29
14	Hoà Bình	26,5	-0,6	31,6	37,2	29	24,3	19,8	19	84	54	28
15	Hà Nội	26,6	-0,7	31,0	36,0	29	23,9	18,9	4	82	53	29
16	Tiên Yên	25,6	-0,6	30,2	33,5	12	22,3	17,0	5	85	56	24
17	Bãi Cháy	25,5	-1,2	32,2	34,0	29	23,4	17,9	5	84	63	29
18	Phù Liên	25,5	-0,9	29,3	34,7	29	23,4	18,0	5	89	62	29
19	Thái Bình	25,6	-1,4	28,9	33,5	29	23,2	18,4	5	87	65	28
20	Nam Định	26,3	-1,0	30,5	35,6	29	23,8	18,4	5	72	52	29
21	Thanh Hoá	26,0	-1,2	29,5	35,0	29	23,8	19,2	5	87	57	29
22	Vinh	27,3	-0,4	31,3	37,5	12	25,0	19,9	5	83	48	12
23	Đồng Hới	27,5	-0,5	31,4	36,6	12	24,8	21,1	6	83	49	12
24	Huế	28,1	-0,2	34,1	38,5	12	24,4	20,9	5	83	45	12
25	Đà Nẵng	28,4	0,2	33,3	37,0	12	25,6	23,3	6	80	48	12
26	Quảng Ngãi	28,8	0,4	34,1	36,5	9	25,3	23,4	7	80	49	9
27	Quy Nhơn	29,8	1,0	34,3	38,0	20	27,0	24,8	9	77	43	23
28	Plây Cù	24,3	0,3	30,3	34,2	4	20,6	19,2	6	83	46	5
29	Buôn Ma Thuột	26,0	0,2	32,2	35,3	1	22,4	20,4	29	79	40	1
30	Đà Lạt	18,9	-0,8	24,6	26,3	9	16,3	14,2	31	89	55	29
31	Nha Trang	28,6	0,3	31,9	33,3	20	25,8	24,8	16	79	59	9
32	Phan Thiết	28,4	0,1	32,8	36,0	11	25,5	23,9	24	80	47	13
33	Vũng Tàu	29,3	0,4	32,8	35,5	13	26,4	22,9	24	78	50	14
34	Tây Ninh	28,7	0,5	33,9	37,0	6	25,1	23,0	19	79	47	6
35	T.P H.C-M	29,5	1,2	35,1	38,5	6	26,5	23,8	11	75	43	6
36	Tiền Giang	28,5	0,0	33,1	35,0	29	25,8	24,0	17	83	57	5
37	Cần Thơ	28,1	0,3	32,8	35,0	29	25,5	24,0	26	84	52	29
38	Sóc Trăng	28,2	0,2	33,4	36,4	2	25,3	23,6	25	83	56	2
39	Rạch Giá	29,3	0,4	32,7	36,0	5	26,9	24,5	12	80	56	5
40	Cà Mau	28,9	1,2	32,9	35,5	20	25,9	23,2	24	81	42	20

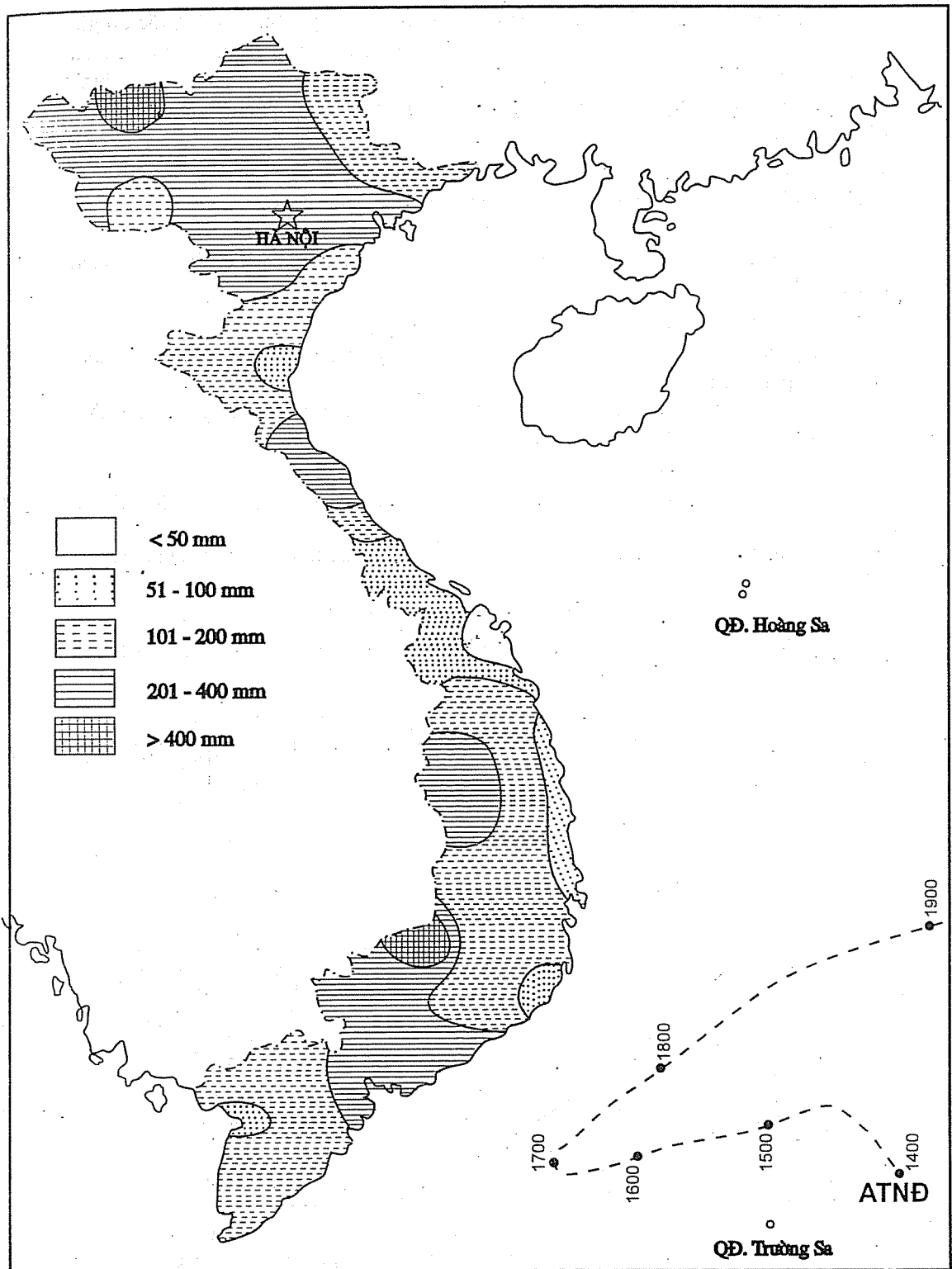
Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

CỦA CÁC TRẠM THÁNG V - 2004

Lượng mưa (mm)						Lượng bốc hơi (mm)			Giờ nắng		Số ngày				Số thứ tự	
Tổng số	Chuẩn sai	Cao nhất	Ngày	Số ngày liên tục		Số ngày có mưa	Tổng số	Cao nhất	Ngày	Tổng số	Chuẩn sai	Gió tây khô nóng		Mưa phùn		
				Không mưa dài nhất	Có mưa dài nhất							Nhẹ	Manh			
333	62	83	19	3	9	23	62	4	3	144	-43	2	1	15	0	1
297	115	56	14	5	5	19	68	4	2	161	-39	0	0	10	0	2
187	16	60	19	4	8	10	73	5	10	153	-53	0	0	14	0	3
567	214	147	19	3	9	20	55	6	12	147	-4	0	0	2	1	4
404	195	102	4	5	4	12	94	6	3	153	-36	4	0	7	0	5
372	146	96	31	4	8	20	84	5	29	117	-37	0	0	14	4	6
376	92	64	4	4	7	17	106	5	83	155	-11	0	0	10	1	7
263	52	77	19	6	8	15	92	5	29	131	-51	0	0	8	0	8
196	31	39	31	9	5	13	88	4	30	139	-48	0	0	6	0	9
170	-14	39	19	6	10	17	99	6	27	140	-31	1	0	10	0	10
367	133	92	31	6	7	15	84	5	25	111	-66	0	0	9	0	11
172	-30	46	31	4	7	19	76	5	29	132	-71	0	0	9	1	12
442	240	131	15	5	7	16	89	5	29	126	-52	1	0	8	0	13
330	96	84	30	5	8	17	77	4	29	148	-40	2	0	10	0	14
335	147	61	4	6	5	14	81	5	29	141	-25	1	0	9	0	15
188	-54	71	13	9	6	13	100	5	23	110	X	0	0	5	0	16
243	18	133	13	9	4	14	93	5	17	136	-62	0	0	9	0	17
203	0	67	30	5	3	13	69	4	29	153	-31	0	0	8	0	18
50	-118	20	30	6	4	14	50	4	29	163	-36	0	0	7	0	19
188	13	84	13	6	3	12	66	5	29	143	-59	1	0	7	0	20
178	21	61	4	7	3	16	63	5	29	135	-67	0	0	5	0	21
187	51	91	17	6	5	17	81	6	12	165	-48	1	0	13	0	22
205	99	87	17	6	3	10	104	6	12	206	-22	5	1	11	0	23
61	-21	14	29	10	5	12	113	7	12	217	-32	8	1	15	0	24
44	-19	26	23	11	2	7	108	6	22	283	37	1	0	11	0	25
107	41	61	24	9	4	7	115	5	12	273	-1	3	0	7	0	26
75	12	15	9	5	4	13	93	7	23	270	-8	3	1	9	0	27
248	22	51	12	5	7	16	107	6	5	232	23	0	0	14	0	28
154	-72	30	8	4	3	19	140	8	5	225	-2	1	0	20	0	29
168	-56	31	30	4	10	18	77	5	20	175	-21	0	0	12	0	30
164	109	35	17	8	6	14	97	4	7	242	-9	0	0	7	0	31
376	241	64	23	6	14	19	95	5	6	227	-22	2	0	15	0	32
222	34	67	24	5	6	16	126	6	6	211	-28	0	0	11	0	33
218	10	35	17	4	5	18	98	5	6	200	-53	4	0	17	0	34
264	46	112	17	5	4	19	112	6	6	176	-19	12	1	12	0	35
314	147	28	17	4	5	13	107	6	6	182	-40	0	0	10	0	36
141	-36	55	17	5	4	17	88	5	30	174	-39	0	0	13	0	37
159	-67	53	17	2	11	22	82	4	22	189	5	0	0	11	0	38
65	-163	16	31	5	4	15	131	7	28	206	2	0	0	11	0	39
204	-72	42	31	3	6	18	107	6	6	175	3	1	0	13	0	40



Hình 1 - BẢN ĐỒ NHIỆT ĐỘ TRUNG BÌNH THÁNG 5 NĂM 2004



Hình 2 - BẢN ĐỒ LƯỢNG MƯA THÁNG 5 NĂM 2004

- Vùng biển phía nam: hướng gió chủ yếu là tây và đông nam. Ven bờ, tốc độ gió trung bình 4÷5m/s (cấp 3). Ngoài khơi Vũng Tàu, Côn Đảo, Trường Sa, gió mạnh nhất 13÷14m/s (cấp 6-7). Hướng sóng chủ yếu là tây. Ven bờ độ cao sóng trung bình 0,75÷1,25m (cấp III). Ngoài khơi Vũng Tàu, Côn Đảo, Trường Sa, sóng cao nhất 2,5÷3,0m (cấp V).

2. Nhiệt độ nước biển

- Vùng biển phía bắc: nhiệt độ nước biển tầng mặt trung bình 27°C÷28°C, cao nhất 31°C÷33°C, thấp nhất 22°C÷24°C.

- Vùng biển phía nam: nhiệt độ nước biển tầng mặt trung bình 28°C÷29°C, cao nhất 31°C÷32°C, thấp nhất 26°C÷29°C.

3. Độ mặn nước biển

- Vùng biển phía bắc: độ mặn nước biển tầng mặt trung bình 30÷32‰, cao nhất 33÷34‰, thấp nhất 28÷29‰.

- Vùng biển phía nam: độ mặn nước biển tầng mặt trung bình 32‰, cao nhất 35÷36‰, thấp nhất 25÷26‰.

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. Bảng dự tính mực nước đỉnh triều lớn nhất tháng VI năm 2004 ở một số cảng chính của Việt Nam

TT	Tên cảng	Chế độ triều	Mực nước triều (m)	Ngày/giờ, phút xuất hiện
1	Cửa Ông	Nhật triều	4,6	05/18h34ph; 06/19h27ph
2	Hòn Gai	Nhật triều	4,3	06/18h45ph
3	Hải Phòng	Nhật triều	3,8	05/17h38ph; 06/18h32ph; 07/19h28ph
4	Thanh Hoá	Nhật triều không đều	3,7	05/16h18ph; 06/17h12ph; 07/18h08ph
5	Cửa Hội	Nhật triều không đều	3,0	06/17h38ph
6	Ròn	Nhật triều không đều	1,7	04/15h00ph; 05/16h03ph; 06/17h05ph
7	Cửa Gianh	Bán nhật triều không đều	1,7	04/14h25ph; 05/15h28ph; 06/16h30ph
8	Cửa Tùng	Bán nhật triều không đều	1,3	04/14h10ph; 05/15h23ph; 06/16h15ph
9	Đà Nẵng	Bán nhật triều không đều	1,4	05/10h/38ph
10	Quy Nhơn	Nhật triều không đều	2,0	Nhiều ngày
11	Vũng Tàu	Bán nhật triều không đều	3,8	Nhiều ngày
12	Hà Tiên	Triều hỗn hợp	1,4	03/16h43ph; 04/17h28ph; 05/18h13ph

TÓM TẮT TÌNH HÌNH MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ VÀ NƯỚC THÁNG 3/2004

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

Yếu tố	Trạm				
	Cúc Phương (1)	Hà Nội (Láng) (2)	Việt Trì (3)	Đà Nẵng (4)	Thành phố Hồ Chí Minh (5)
Bụi lắng tổng cộng (Tấn/km ² .tháng)	6,73	7,89	13,79	8,02	39,7
pH	6,20	6,84	4,41	4,35	không mưa
Độ dẫn điện (μS/cm)	106,3	72,0	61,0		
NH ₄ ⁺ (mg/l)	2,73	6,00	0,25	1,00	
NO ₃ ⁻ (mg/l)	5,26	3,52	0,10	0,20	
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	11,61	10,94	8,41		
Cl ⁻ (mg/l)	4,49	3,79		12,06	
K ⁺ (mg/l)	10,07	0,55	0,17		
Na ⁺ (mg/l)	0,1	0,32			
Ca ²⁺ (mg/l)	4,43	2,37	1,75	2,40	
Mg ²⁺ (mg/l)	1,22	0,26	0,11	0,97	
HCO ₃ ⁻ (mg/l)	27,09	7,32	< 0,01		

2. Môi trường nước

a. Nước sông - hồ chứa

Yếu tố	Trạm						
	Yên Bái (6)	Hà Nội (7)	Bến Bình (8)	Biên Hoà (9)	Nhà Bè (10)	Hoà Bình (11)	Trị An (12)
Sông	Hồng	Hồng	Kinh Thầy	Đồng Nai	Sài Gòn	Hồ Hoà Bình	Hồ Trị An
Nhiệt độ (oC)	21,2	20,7	21,6	28,9	26,2	22,6	27,8
Tổng sắt (mg/l)	0,61	0,33	0,30	0,14	0,17	0,18	0,15
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	32,87	12,31	2,29	4,60	2025	4,15	2,00
Cl ⁻ (mg/l)	5,68	1,77	0,57	9,50	3511	0,45	7,90
HCO ₃ ⁻ (mg/l)	140,34	115,93	122,04	26,70	47,20	106,78	24,40
Độ kiềm (me/l)	2,300	1,900	2,000	0,44	0,770	1,750	0,400
Độ cứng (me/l)	2,377	2,041	1,906	0,48	49,00	1,661	0,410
Ca ²⁺ (mg/l)	34,18	32,41	29,30	3,40	159,3	24,89	2,20
Mg ²⁺ (mg/l)	8,16	5,15	5,40	3,70	499,2	5,10	3,60
Si (mg/l)	9,24	5,78	5,41	3,30	3,70	4,66	3,50

b. Nước biển

Trạm	Hòn Dấu (13)	Bãi Cháy (Bãi tắm) (14)	Sơn Trà (15)	Vũng Tàu (16)
Nhiệt độ (°C)	20,5 - 20,1	21,7 - 20,4	25,2 - 24,8	28,1
NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,03 - 0,03	0,15 - 0,40	0,030 - 0,050	0,37
NO ₃ ⁻ (mg/l)	0,25 - 0,47	0,38 - 0,29	0,040 - 0,040	1,06
NO ₂ ⁻ (mg/l)	0,022 - 0,012	0,039 - 0,057	0,016 - 0,002	0,038
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	1,21 - 0,96	1,09 - 1,72	0,006 - 0,020	0,010
Si (mg/l)	0,78 - 1,19	1,20 - 1,91	1,40 - 1,40	0,70
Cu (mg/l)	0,0031 - 0,0022	0,0030 - 0,0027		0,008
Pb (mg/l)	0,0022 - 0,0017	0,0025 - 0,0021		< 0,001
pH	7,94 - 7,97	7,82 - 7,87	8,00 - 8,00	8,21
Độ mặn (‰)	20,9 - 25,7	27,4 - 25,8	17,0 - 19,5	35,0

CHÚ THÍCH

- (1) Mưa tổng cộng từ 9h00 ngày 11 đến 9h00 ngày 21 tháng III - 2004 ở trạm khí tượng Cúc Phương (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu).
- (2) Mưa tổng cộng từ 9h00 ngày 11 đến 9h00 ngày 21 tháng III - 2004 ở trạm khí tượng Láng (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu).
- (3) Mưa tổng cộng từ 9h00 ngày 11 đến 9h00 ngày 21 tháng III - 2004 ở trạm khí tượng Việt Trì (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu).
- (4) Mưa tổng cộng từ ngày 1 đến ngày 10 tháng III - 2004 ở trạm khí tượng Đà Nẵng.
- (6,7,8,9,10) Mẫu lấy tại trạm thủy văn lúc 7h00 ngày 15 - III - 2004.
- (11,12) Mẫu lấy ở thượng lưu đập lúc 7h00 ngày 15 - III - 2004.
- (11) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (12h00 ngày 16 - III - 2004) ở độ sâu 50 cm; số sau là ứng với kỳ triều cường (24h00 ngày 16 - III - 2003) ở độ sâu 50 cm.
- (12) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (13h00 ngày 18 - III - 2004) ở độ sâu 50 cm; số sau là ứng với kỳ triều cường (24h00 ngày 18 - III - 2003) ở độ sâu 50 cm.
- (13) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (23h00 ngày 14 - III - 2004) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (14h30 ngày 14 - III - 2004) ở tầng mặt.
- (14) Lấy mẫu lúc 14h58 ngày 7 - III - 2004 ở tầng mặt.

NHẬN XÉT

Môi trường không khí

- Hàm lượng các chất trong nước mưa tương đối cao. Tại trạm khí tượng Việt Trì bụi lắng tổng cộng cao hơn cùng kỳ các năm trước và pH nước mưa có tính axit (pH=4,41).

Môi trường nước

- *Nước sông - hồ*: Hàm lượng các chất trong nước sông - hồ chứa tương đối cao hơn so cùng kỳ các năm trước. Riêng tại Trạm Nhà Bè hàm lượng một số chất (SO₄²⁻, Cl⁻, Ca²⁺, Mg²⁺) cao hơn cùng kỳ các năm trước.
- *Nước biển*: Hàm lượng các chất tương đối thấp. Riêng độ mặn tầng mặt tại Trạm Sơn Trà khá thấp so với cùng kỳ các năm trước.

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

Tháng 05 năm 2004

1. Số liệu thực đo

Tên trạm	Phủ Liễn (Hải Phòng)			Láng (Hà Nội)			Cúc Phương (Ninh Bình)			Đà Nẵng (Đà Nẵng)			Pleiku (Gia Lai)			Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh)		
	M	m	TB	M	m	TB	M	m	TB	M	m	TB	M	m	TB	M	m	TB
SO ₂ (µg/m ³)	110	2	14	79	7	25	17	2	7	42	7	17	25	12	18	54	2	10
NO (µg/m ³)	32	0	1	13	0	1	2	0	0	10	0	1	17	0	1	91	0	6
NO ₂ (µg/m ³)	58	2	11	81	4	18	19	2	4	23	2	7	28	2	6	175	2	15
NH ₃ (µg/m ³)	5	0	1	3	0	1	**	**	**	4	0	1	7	0	2	3	0	1
CO (µg/m ³)	1363	137	478	2371	137	543	1706	80	464	1317	34	477	1386	11	306	**	**	**
O ₃ (µg/m ³)	132	16	51	187	2	38	149	12	61	122	4	43	41	6	21	126	2	41
CH ₄ (µg/m ³)	1296	108	990	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	1350	0	585
TSP (µg/m ³)	583	2	46	140	4	57	97	3	28	181	3	51	199	8	29	128	6	38
PM10 (µg/m ³)	576	1	35	94	3	39	71	1	20	134	3	36	134	4	26	92	3	24
SR (w/m ²)	853	0	129	843	0	145	865	0	157	967	0	231	969	0	209	977	0	219
UV (w/m ²)	82,9	0,0	5,2	104,1	0,0	8,9	101,6	0,0	8,0	103,8	0,0	13,0	115,5	0,0	12,6	89,8	0,0	10,4

Chú thích:

- Giá trị M trong bảng là số liệu trung bình 1 giờ lớn nhất trong tháng; giá trị m là số liệu trung bình 1 giờ nhỏ nhất trong tháng và TB là số liệu trung bình 1 giờ của cả tháng;
- Kí hiệu “**”: không có số liệu do máy đo đang bảo dưỡng;
- Số liệu của Trạm Phủ Liễn từ 1-V đến 20-5-2004;
- Số liệu của trạm Nhà Bè từ 1-V đến 12-V-2004.

2. Một số nhận xét

Giá trị trung bình 1 giờ lớn nhất của yếu tố TSP tại Trạm Phủ Liễn cao hơn tiêu chuẩn cho phép (Giá trị tương ứng theo TCVN 5937-1995 là 300µg/m³), số liệu cao đột biến (583µg/m³, 407µg/m³ và 339µg/m³) lúc 17 giờ, 20 giờ và 21 giờ ngày 12-V chưa rõ nguyên nhân.

MỤC LỤC

Trang

Nghiên cứu ứng dụng

1. Chúng ta muốn biển và đại dương sống hay chết ?
Thông điệp của UNEP nhân Ngày Môi trường thế giới..... 1
2. Về khả năng thoát lũ của hệ thống phân lũ sông Đáy khi phân lũ lớn
GS. TS. Nguyễn Tuấn Anh, KS. Nguyễn Văn Hạnh, KS. Nguyễn Ngọc Bách
Viện Khoa học Thủy lợi..... 2
3. Tính toán trường sóng ven bờ vùng vịnh Bắc Bộ, vịnh Thái Lan phục
vụ dự báo sóng, bảo vệ bờ biển và xây dựng công trình biển
TS. Nguyễn Mạnh Hùng
Viện Cơ học - Viện Khoa học Công nghệ Việt Nam..... 11
4. Cấu trúc thống kê không gian -thời gian và ứng dụng trong kiểm tra
chất lượng số liệu
TS. Nguyễn Đăng Quế
Trung tâm Tư liệu Khí tượng Thủy văn..... 19
5. Độ nhạy của các sơ đồ tham số hoá đối lưu trong mô hình số trị
TS. Hoàng Đức Cường, CN. Mai Văn Khiêm, KS. Nguyễn Văn Hiệp
Viện Khí tượng Thủy văn..... 23
6. Diễn biến dòng chảy lũ tứ giác Long Xuyên qua các trận lũ lớn
TS. Bùi Đạt Trâm
TT Dự báo KTTV Tỉnh An Giang - Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ 31
7. Môi trường nước sông Nhuệ và hạ lưu sông Đáy
ThS. Phan Thị Thanh Hằng
Viện Địa lý - Viện Khoa học Công nghệ Việt Nam..... 43

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

8. Tin trong ngành..... 50
9. Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn và hải
văn tháng V-2004
Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, Trung tâm KTTV biển, Trung tâm
nghiên cứu Khí tượng Nông nghiệp - Viện Khí tượng Thủy văn..... 51
10. Tóm tắt tình hình môi trường không khí và nước tháng III năm 2004.
Trung tâm Nghiên cứu môi trường - Viện Khí tượng Thủy văn..... 59
11. Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh
thành phố tháng V-2004
Trung tâm Mạng lưới Khí tượng Thủy văn và Môi trường.....

Ảnh bìa 1: Ô nhiễm môi trường không khí - Ảnh: Nguyễn Xuân Đô, Trung tâm KTTV QG