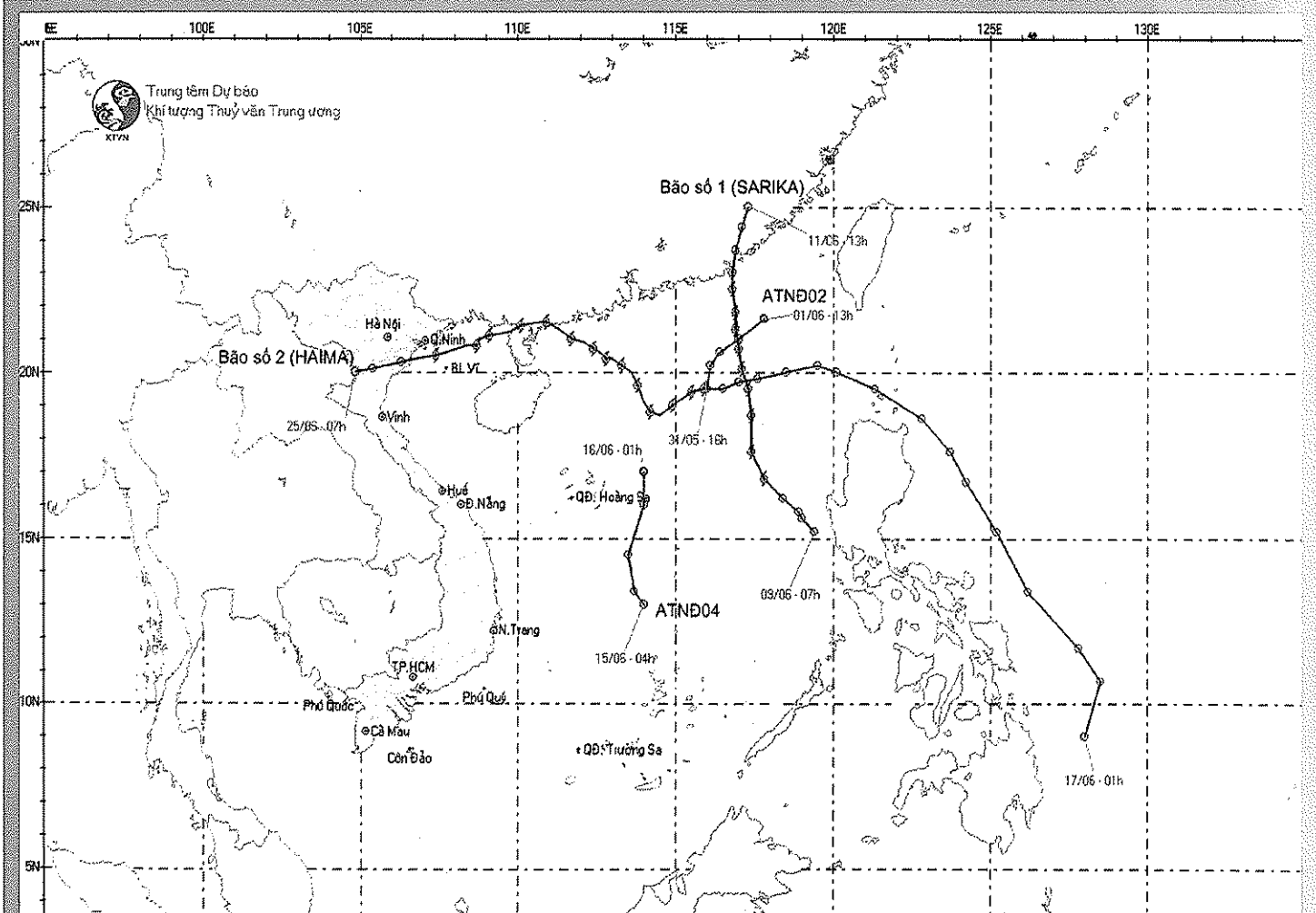
Tạp chí

ISSN 0866 - 8744

Số 607 * Tháng 7-2011

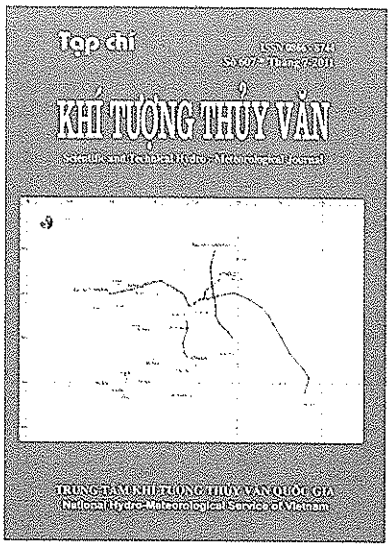
KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA

National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THUỶ VĂN

TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Kiên Dũng

TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

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

Thư ký toà soạn

TS. Trần Quang Tiến

Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

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

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội

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

Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711

tapchikttv@yahoo.com

*Bìa: **Đường đi của bão tháng 6 năm 2011***

Ảnh: Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương

Giá bán: đồng

Số 607 * Tháng 7 năm 2011

Nghiên cứu và trao đổi

1 TS. **Nguyễn Kiên Dũng**, TS. **Nguyễn Viết Thi**, ThS. **Hà Trọng Ngọc**: Mô hình dự báo lũ sông Ngòi Thia

6 **Nguyễn Kỳ Phùng**: Nghiên cứu xác định tổng tải lượng tối đa ngày phục vụ xây dựng hạn mức xả thải trên sông Sài Gòn (đoạn từ Thủ Dầu Một đến Nhà Bè)

15 TS. **Nguyễn Hồng Quân**: Một số cách tiếp cận mô hình thủy văn phục vụ công tác lũ miền núi.

20 ThS. **Phạm Xuân Dương**, CN. **Nguyễn Hồng Thu**: Một số kết quả nghiên cứu hệ sinh thái cho vùng biển cửa đông Vũng Tàu - Cà Mau bằng mô hình số trị.

28 TS. **Đào Ngọc Hùng**, ThS. **Đặng đình Kỳ**: Đánh giá điều kiện khí hậu phục vụ quy hoạch trồng lúa Đông Xuân ở Nghệ An.

33 **Nguyễn Đính**: Nghiên cứu, đánh giá hiện trạng khai thác sử dụng và quản lý tài nguyên nước mặt lưu vực sông Hương.

40 **Nguyễn Thị Ngọc Yến, Trần Thi Phương An, Đỗ Quang Thiên**: Hoạt động KARST của khối đá vôi Phong Nha - Kẻ Bàng dưới góc độ địa chất.

51 TS. **Lương Tuấn Minh**, ThS. **Tạ Hữu Chỉnh**, TS. **Lương Tuấn Minh**, ThS. **Tạ Hữu Chỉnh:** Đánh giá công tác dự báo địa phương

55 KS. **Trần Xuân Hiền**: Vài nhận xét về biểu hiện của biến đổi khí hậu đến khu vực Tây Nguyên nói chung, tỉnh Lâm Đồng nói riêng.

Sự kiện & Hoạt động

60 **Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia**: Hội nghị sơ kết công tác 6 tháng đầu năm và triển khai nhiệm vụ công tác 6 tháng cuối năm 2011.

Tổng kết tình hình khí tượng thuỷ văn

61 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 6 năm 2011.

Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) **Trung tâm Nghiên cứu KTNN** (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)

70 Thông báo kết quả quan trắc môi trương không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 7-2011 **(Trung tâm Mạng lưới Khí tượng Thủy văn và Môi trường)**

THƯ VIỆN
TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THUỶ VĂN QUỐC GIA

MÔ HÌNH DỰ BÁO LŨ SÔNG NGÒI THIA

TS. **Nguyễn Kiên Dũng**, TS. **Nguyễn Viết Thi**, ThS. **Hà Trọng Ngọc**
Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ KTTV&MT

Quyết định số 17/2011/QĐ-TTg ngày 14/3/2011 của Thủ tướng Chính phủ qui định Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương chịu trách nhiệm thông báo lũ cho 22 sông chính trên toàn quốc trong khi nhu cầu dự báo lũ cho các lưu vực sông vừa và nhỏ phục vụ phòng chống thiên tai của các địa phương ngày càng nhiều.

Bài báo này giới thiệu việc ứng dụng mô hình TANK quen thuộc và đơn giản bổ sung thêm phần hồi quy và phương pháp xử lý sai số tức thời dự báo lũ cho lưu vực sông Ngòi Thia, một lưu vực vừa thuộc tỉnh Yên Bái để các Trung tâm khí tượng thủy văn địa phương và độc giả tham khảo.

1. Mô hình dự báo

Mô hình TANK+MUSKINGUM được viết trong Macro Excel 2007. Năm 2008, Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO) đã tổ chức các khóa đào tạo và chuyển giao cho các nước trong đó có Việt Nam. Mô hình này được bổ sung thêm phần hồi quy để tính đến lượng trữ nước trong sông và phương pháp xử lý sai số tức thời phục vụ dự báo lũ cho các lưu vực sông vừa và nhỏ khá hiệu quả. Các hệ thức của mô hình gồm:

• Tính toán lượng mưa trên lưu vực

Lượng mưa bình quân lưu vực trong mô hình được tính như sau:

$$X_{bq} = \sum_{1}^{n} W_{id} * X_{id} \quad (1)$$

Trong đó:

Wid: trọng số của lưu vực bộ phận

Xid: Lượng mưa của trạm tương ứng

• Tính toán lượng bốc hơi thực tế của lưu vực

Bốc hơi là đại lượng tương đối ổn định trên lưu vực có thể tính từ tài liệu thực đo của các trạm khí tượng khí hậu.

$$Ea = \alpha \quad Ep \quad (2)$$

Trong đó: α = lượng bốc hơi thực tế, Ep = khả năng bốc hơi, = hệ số chuyển đổi phụ thuộc vào lượng trữ ẩm trong đất.

Các thông số chính của mô hình TANK gồm:

• K1, K2, K3, K4, K5: Các hệ số cửa ra thành bên và đáy là các thông số không có thứ nguyên nhận giá trị nhỏ hơn 1.

• Mb: Hệ số bể 1

• X1: Độ cao cửa ra thành bên bể 1.

• X2: Độ cao cửa ra thành bên bể 2.

• TS1, TS2, TS3, TS4: Lượng ẩm trong các bể 1, 2, 3, 4 và được tính theo công thức sau:

$$TSI(t) = TSI(t-6h) + [QBJ(t) - QBJra(t)]*6*3600 \text{ (mm)} \quad (3)$$

Trong đó: TSI(t) và TSI(t-6h) là lượng ẩm kỳ trước tại thời điểm t và t-6h (tính cho thời đoạn 6h), I = 1, 2, 3 và 4; QBJ(t) và QBJra(t) là lưu lượng dòng chảy từ mưa và lưu lượng ra khỏi lưu vực bộ phận BJ tại thời điểm t, J = 1, 2, ... là số thứ tự các lưu vực bộ phận. 6*3600 là số giây (s) trong 6 giờ (h).

• EV, EV1: Lượng bốc hơi lưu vực và bốc hơi mặt nước.

Mô hình TANK cho phép tính được dòng chảy từ mưa. Để tính được ảnh hưởng của lượng trữ nước trong sông, đã sử dụng lưu lượng dòng của trạm Ngòi Thia tại thời điểm ra bản tin dự báo làm chỉ tiêu cho lượng trữ nước trong sông. Tổng hợp dòng chảy tại trạm Ngòi Thia sẽ được thực hiện bằng mô hình hồi quy tuyến tính có dạng sau:

$$Q^{NT}_{t-6h} = A_0 - A_1 Q^{NT}_{t} + A_2 Q^{}_{t-6h}$$

Q^{NT}_{t+6h} (4)

Q^{NT}_{t}

Q^{*}_{t+6h}

Trong đó: là lưu lượng dự báo của trạm Ngòi Thia tại thời điểm t+6h; là lưu lượng thực đo của trạm Ngòi Thia tại thời điểm t; là lưu lượng tính từ mưa bằng mô hình TANK tại thời điểm t+6h; A0, A1 và A2 là hệ số hồi quy.

$SQ^{NT}_{t-6h} = B.SQ^{NT}_{t}$

Sai số dự l SQ^{NT}_{t} ượ SQ^{NT}_{t-6h} hật bằng mô hình tự hồi quy AR(p) với p=1:

(5)

Trong đó: và là sai số dự báo lưu lượng của trạm Ngòi Thia tại thời điểm t và t+6h; B là hệ số tự hồi quy.

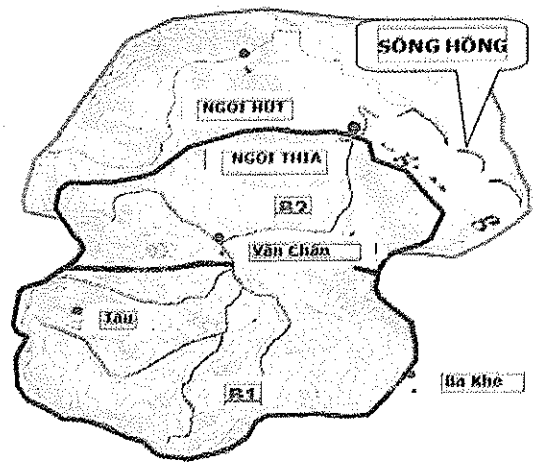
2. Tính toán mô phỏng cho lưu vực Ngòi Thia

a. Đặc điểm tự nhiên

Ngòi Thia là phụ lưu cấp I của sông Hồng; bắt nguồn từ vùng núi cao Phu Luông (2.953m), chảy theo hướng tây nam - đông bắc, nhập vào bờ phải sông Hồng tại Quảng Mặc. Sông có chiều dài 96 km, diện tích lưu vực 1.570 km^2. Độ cao và độ dốc trung bình lưu vực tương ứng là 907 m và 42,1%, mật độ sông suối đạt 1 - 1,34 km/km^2. Tổng lượng nước hàng năm chuyển qua mặt cắt cửa ra khoảng 2 km^3, tương ứng với lưu lượng bình quân 63,1 m^3/s và môđun dòng chảy năm 40,1 l/s.km^2. Mùa lũ từ tháng 6 đến tháng 10, chiếm 76% lượng dòng chảy cả năm. Cường suất lũ lớn nhất tới 930 m^3/giờ, biên độ mực nước lớn nhất tới 9,6m và môđun dòng chảy lũ cực đại thuộc loại lớn, lên đến 281 l/s.km^2.

Lưu vực Ngòi Thia trước đây có trạm thuỷ văn Bản Điệp (Văn Chấn - Nghĩa Lộ), nhưng từ năm 1976 đã giải thể, hơn nữa dãy số liệu quan trắc ngắn (khoảng 11 năm). Trạm thuỷ văn Ngòi Thia thuộc xã Đại Phác, huyện Văn Yên hiện là trạm cấp III, dự kiến nâng lên trạm cấp II được chọn làm vị trí dự báo cho Ngòi Thia.

Để xây dựng mô hình dự báo, lưu vực Ngòi Thia được chia thành hai lưu vực bộ phận là: B1 có diện tích 880 km^2 với 02 trạm đo mưa Tấu, Văn Chấn và 01 trạm đo mưa Ba Khe ngoài lưu vực liền kề; B2 có



Hình 1. Phân chia lưu vực Ngòi Thia

diện tích 640 km^2 với 02 trạm đo mưa Văn Chấn, Ngòi Thia và 01 trạm đo mưa Ngòi Hút ngoài lưu vực liền kề (Hình 1).

b. Tối ưu bộ thông số mô hình

Để xác định thông số của mô hình TANK tính cho trạm Ngòi Thia đã sử dụng bộ số liệu lũ (từ 1/VI đến 15/X) các năm 2003-2008. Bộ số liệu này được chia làm 02 phần: Phần 1 gồm 04 mùa lũ các năm 2003-2006, được sử dụng để mô phỏng, điều chỉnh, xác định bộ thông số tối ưu của mô hình; Phần 2 gồm 02 mùa lũ các năm 2007 và 2008, được sử dụng để kiểm định bộ thông số của mô hình.

• Cơ sở dữ liệu phục vụ cho tính toán mô phỏng gồm:

- Lượng mưa (mm) thời đoạn 6h của 05 trạm đo mưa trên lưu vực sông là Tấu, Văn Chấn, Ba Khe, Ngòi Thia và Ngòi Hút;

- Lượng bốc hơi trung bình lưu vực (mm) lấy tại trạm Yên Bái;

- Lưu lượng nước thời đoạn 6h (m^3/s) tại trạm thủy văn Ngòi Thia;

- Đường quan hệ Q = f(H) mùa lũ năm gần nhất (2008);

- Diện tích lưu vực tính đến trạm Văn Chấn và Ngòi Thia (km^2).

• Chỉ tiêu đánh giá chất lượng mô phỏng và dự báo:

Chỉ tiêu đánh giá chất lượng mô phỏng của mô hình được sử dụng gồm:

- Độ lệch tương đối tổng lượng dòng chảy toàn mùa lũ giữa mô phỏng và thực đo ΔW (%);

- Độ lệch tương đối lưu lượng đỉnh lũ (ΔQ (m^3/s) và độ lệch mô phỏng mực nước đỉnh lũ ΔH (cm);

- Tỷ số độ lệch quân phương sai số mô phỏng chuỗi quá trình mùa lũ (S) và độ lệch quân phương chuỗi quá trình mùa lũ thực đo (σ);

- Hệ số tương quan giữa tính toán và thực đo (R);

- Mức đảm bảo dự báo tính theo sai số cho phép trong dự báo tác nghiệp Q và H tại trạm Ngòi Thia của Trung tâm KTTV Yên Bái.

• Xác định và hiệu chỉnh bộ thông số mô hình:

Để xác đinh bộ thông số của mô hình TANK, Hồi Quy và Tự hồi quy đã sử dụng kết hợp 2 phương pháp tối ưu tự động và phương pháp thử sai.

Bảng 1. Tỷ trọng đóng góp mưa Thái Sơn

Lưu vực bộ phận	Tấu	Văn Chấn	Ba Khe	Ngòi Thia	Ngòi Hút	Tổng	F (km^2)
B1	0.40	0.35	0.15	0.10	0.00	1.00	880
B2	0.10	0.35	0.00	0.35	0.20	1.00	640

Bảng 2. Tham số mô hình

Tham số / Lưu vực	Ev	Ev1	K1	K2	K3	K4	K5	Mb	X1	X2	Δt
B1	0.30	0.10	0.08	0.06	0.03	0.80	0.06	1.30	20	5	6
B2	0.30	0.10	0.08	0.06	0.03	0.60	0.06	1.30	20	5	6

b) Tham số điều tiết lưu vực bộ phận

Lưu vực bộ phận B1	K_{B1}	0,80
	M_{B1}	0,85
Lưu vực bộ phận B2	K_{B2}	0,90
	M_{B2}	0,90

c) Phương trình hồi quy và các hệ số hồi quy

$$Q^{NT}_{t-\delta h} = 0.6.Q^{NT}_{t} - 0.2.Q^{\cdot}_{t-\delta h} - 20$$

A1	0,60
A2	0,20
Ao	-20

d) Mô hình tự hồi quy và hệ số cập nhật điều chỉnh sai số dự báo

$$SQ^{NT}_{t-\delta h} = 0.9.SQ^{NT}_{t}$$

B	0,9

Bảng 3. Kết quả mô phỏng mùa lũ trạm Ngòi Thia 2003-2006

Mùa lũ năm	Độ dài chuỗi (ốp đo)	ΔW (%)	ΔQmax (%)	ΔHmax (cm)	S/σ	R	ΔQ% (S_{cf}=15%Q_{td})	ΔH% (S_{cf} = 15cm)
2003	546	-1,4	-26,5	-36	0,52	0,85	81,7	90,0
2004	546	-1,7	-4,9	-8	0,34	0,94	87,4	90,7
2005	546	0,4	-0,4	-9	0,60	0,80	76,4	88,1
2006	546	-0,2	25,7	35	0,45	0,89	81,0	86,4

• Kết quả mô phỏng xây dựng bộ thông số tối ưu:

a. Bộ thông số của mô hình TANK:

Số liệu thống kê trong bảng 3 cho thấy, với 4 mùa lũ sai số mô phỏng của bộ mô hình TANK+HỒI QUI+AR(1) đạt yêu cầu. Sai số tổng lượng mùa lũ nhỏ hơn 2%; sai số đỉnh lũ phần lớn nhỏ hơn 15%, chỉ có những trận lũ đặc biệt phức tạp năm 2003 là có sai số khá lớn ở mức 25-27%; sai số mực nước đỉnh lũ không lớn hơn 36 cm, có thể chấp nhận được. Đường quá trình lũ (Q và H) tính toán và thực đo khá phù hợp nhau (Hình 2 và Hình 3), tuy nhiên cũng cần lưu ý là đỉnh lũ dự báo có xu hướng chậm hơn thực tế một thời đoạn 6h.

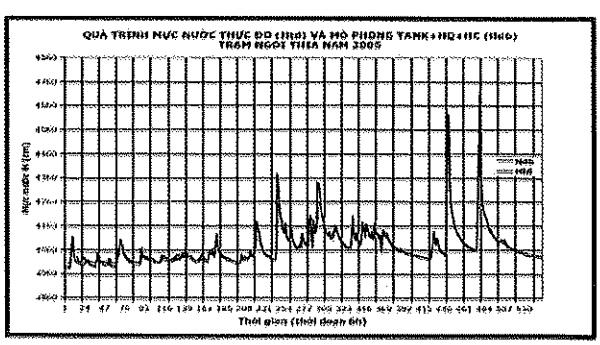
Tỷ số S/σ đều nhỏ hơn 0,6 và tương ứng với hệ số tương quan giữa tính toán và thực đo đều khá lớn trên 0,80. Theo tiêu chuẩn quy định trong Quy phạm dự báo lũ thì kết quả này ở mức đạt và khá, có thể đưa vào thử nghiệm trong dự báo. Mức đảm bảo dự báo với sai số cho phép dự báo lưu lượng là 15% Qtđ và sai số mực nước là 15 cm cũng khá cao trên 80% (trừ dự báo lưu lượng mùa lũ năm 2005 đạt 76,4%).

Bộ thông số tối ưu nhận được trên đã được kiểm định trên số liệu thực đo 2 mùa lũ 2007 và 2008. Kết quả kiểm định đánh giá theo các chỉ tiêu quy định thống kê trong bảng 4 cho thấy: Chất lượng mô phỏng rất tốt, các chỉ tiêu sai số tổng lượng mùa lũ,

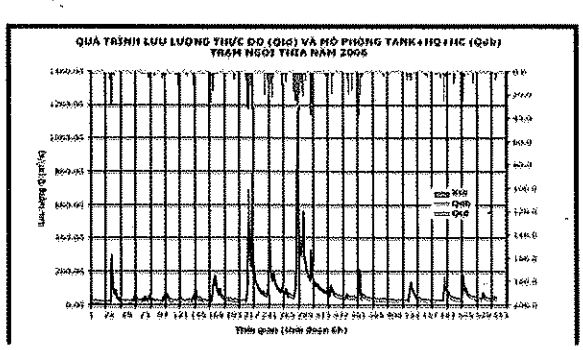
Bảng 4. Kết quả mô phỏng mùa lũ trạm Ngòi Thia 2007-2008

Mùa lũ năm	Độ dài chuỗi (ốp đo)	ΔW (%)	ΔQmax (%)	ΔHmax (cm)	S/σ	R	ΔQ% (S_{cf}=15%Q_{td})	ΔH% (S_{cf} = 15cm)
2007	546	-0,6	-0,7	-3	0,45	0,89	85,2	88,6
2008	546	0,6	-24,9	-45	0,37	0,93	82,8	88,3

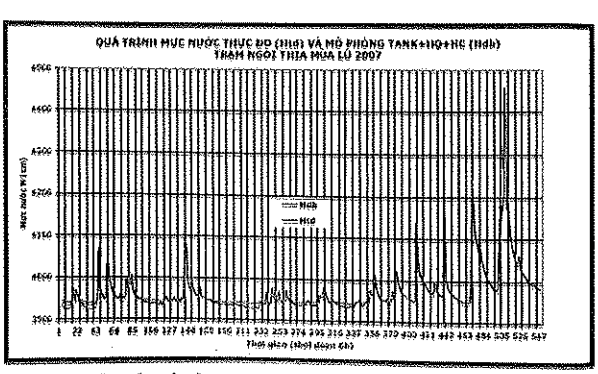
Đường quá trình lưu lượng và mực nước tính toán phù hợp tốt với thực đo Kết quả dự báo cho mùa lũ năm 2007, 2008 được đưa ra trong hình 5 và hình 6.



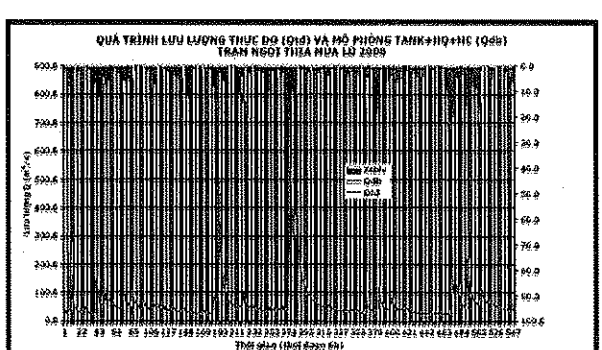
Hình 2. Quá trình mực nước dự báo và thực đo trạm Ngòi Thia 2005



Hình 3. Quá trình lưu lượng dự báo và thực đo trạm Ngòi Thia 2006



Hình 4. Quá trình mực nước dự báo và thực đo trạm Ngòi Thia mùa lũ 2007



Hình 5. Quá trình lưu lượng dự báo và thực đo trạm Ngòi Thia mùa lũ 2008

S/σ, đều thấp; hệ số tương quan giữa tính toán và thực đo, mực đảm bảo dự báo Q và H đều đạt trên 82%.

• Kết quả dự báo thử nghiệm tác nghiệp mùa lũ năm 2009:

Bộ mô hình đã được đưa vào dự báo tác nghiệp quá trình dòng chảy trong mùa lũ năm 2009.

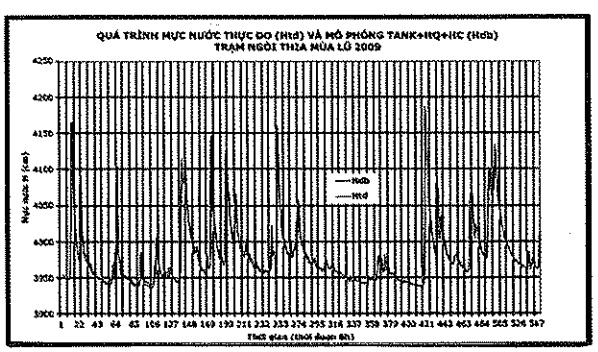
Đầu tháng 5/2009, Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ khí tượng thủy văn và môi trường đã phối hợp với Trung tâm KTTV tỉnh Yên Bái để chuyển giao công nghệ dự báo TANK+HỒI QUI+AR(p).

Công nghệ được Trung tâm KTTV tỉnh Yên Bái tập huấn với số liệu thực đo tháng 5/2009 và đưa vào dự báo tác nghiệp từ 01/6/2009 và thực hiện hàng ngày đến 31/10/2009.

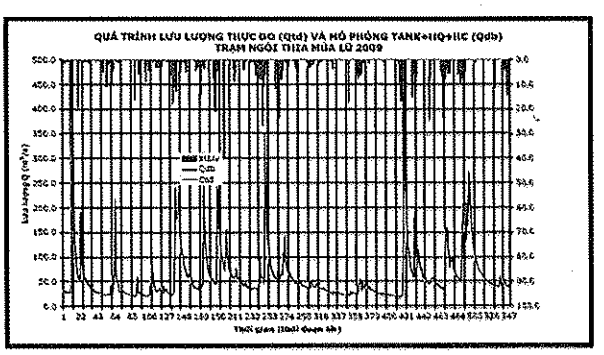
Cả mùa lũ từ 01/6 - 31/10/2009 đã phát 610 trị số dự báo với chất lượng dự báo được đánh giá qua

Bảng 5. Kết quả dự báo tác nghiệp mùa lũ trạm Ngòi Thia năm 2009

Mùa lũ năm	Độ dài chuỗi (ốp đo)	ΔW (%)	ΔQmax (%)	ΔHmax (cm)	S/σ	R	ΔQ% (S_{cf}=15%Q_{td})	ΔH% (S_{cf} = 15cm)
2009	610	-1,1	9,1	-17	0,57	0,82	82,6	85,1



Hình 6. Quá trình mực nước dự báo và thực đo trạm Ngòi Thia mùa lũ 2009



Hình 7. Quá trình lưu lượng dự báo và thực đo trạm Ngòi Thia mùa lũ 2009

3. Kết luận

Việc ứng dụng mô hình TANK bổ sung thêm phần hồi quy và phương pháp xử lý sai số tức thời dự báo lũ cho lưu vực sông Ngòi Thia, tỉnh Yên Bái cho kết quả khá tốt. Mô hình đơn giản, không đòi hỏi nhiều số liệu, dễ sử dụng, thích hợp đối với dự báo lũ cho các lưu vực vừa và nhỏ.

Tài liệu tham khảo

1. Lê Văn Nghinh, Bùi Công Quang, Hoàng Thanh Tùng (2006), Mô hình thủy văn, Giáo trình cao học thủy văn, Đại học Thủy lợi.

2. Nguyễn Văn Tuần, Đoàn Quyết Trung, Bùi Văn Đức (2001), Dự báo thủy văn, Đại học Quốc gia Hà Nội.

3. Nguyễn Đình Khôi, Hoàng Niêm (1991), Dòng chảy lũ sông ngòi Việt Nam, Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và môi trường.

4. Trần Thanh Xuân (2007), Đặc điểm thủy văn và nguyền nước sông Việt Nam, NXB Nông Nghiệp.

5. Đặng Văn Bảng, Giáo trình dự báo thủy văn, Đại học Thủy lợi.

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH TỔNG TẢI LƯỢNG TỐI ĐA NGÀY PHỤC VỤ XÂY DỰNG HẠN MỨC XẢ THẢI TRÊN SÔNG SÀI GÒN (ĐOẠN TỪ THỦ DẦU MỘT ĐẾN NHÀ BÈ)

PGS.TS. **Nguyễn Kỳ Phùng**
Phân viện Khí tượng Thuỷ văn và Môi trường phía Nam

Chất lượng môi trường nước trên lưu vực sông Sài Gòn đã có dấu hiệu ô nhiễm. Những quy định buộc xử lý nước thải đạt tiêu chuẩn trước khi xả vào nguồn chưa có tác dụng làm giảm ô nhiễm, cần kiểm soát tải lượng xả thải từ các nguồn thải ra sông dựa trên khả năng tiếp nhận ô nhiễm của từng lưu vực sông. Đề tài nhằm mục tiêu xây dựng cơ sở khoa học và thực tiễn để xác định tổng tải lượng tối đa ngày được phép xả thải ra sông phục vụ xây dựng hạn mức xả thải. Để đạt được mục tiêu trên đã tiến hành đánh giá hiện trạng môi trường nước mặt trên đoạn sông nghiên cứu, tính toán và dự báo tải lượng thải vào sông, xây dựng mô hình tính toán và dự báo chất lượng nước, xây dựng mô hình tổng hợp xác định tải lượng tối đa ngày được phép thải ra sông. Kết quả nghiên cứu đã xây dựng được mô hình tính toán tổng tải lượng tối đa ngày cho từng vùng với các bộ tiêu chuẩn khác nhau, các nhà quản lý dễ dàng sử dụng. Mô hình cần được cập nhật số liệu thường xuyên để có độ tin cậy cao.

1. Giới thiệu

a. Đặt vấn đề

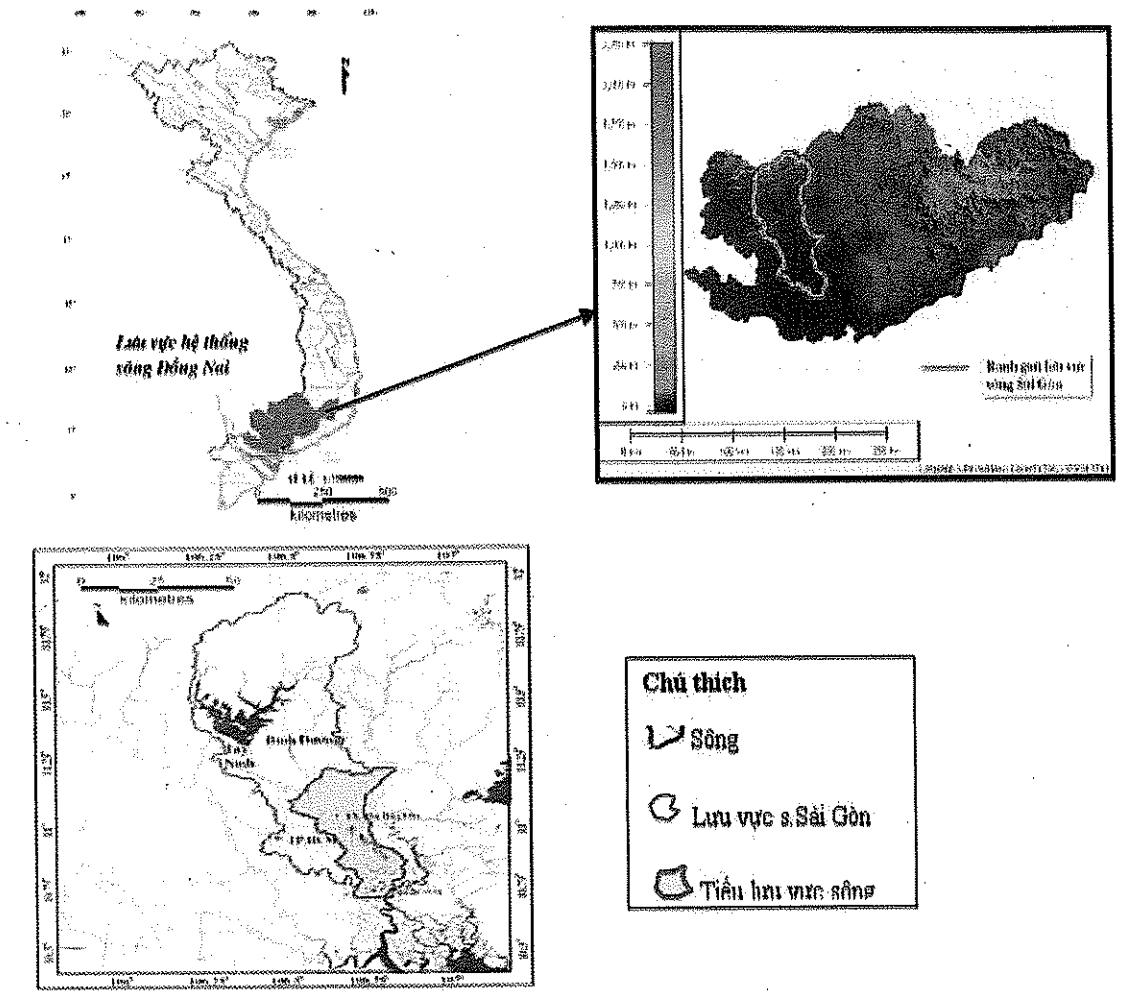
Ô nhiễm môi trường nước mặt hiện đang là một vấn đề nan giải, không những ở Việt Nam mà có phạm vi trên toàn thế giới. Chất lượng nước mặt ở nhiều hệ thống sông trong nước đã và đang bị suy thoái do lượng nước thải ngày một gia tăng và các biện pháp kiểm soát ô nhiễm hiện nay chưa hiệu quả.

Trên thực tế về quản lý tài nguyên nước, Thành phố Hồ Chí Minh đã thực hiện việc cấp phép xả thải, cấp phép khai thác tài nguyên nước; thu thuế sử dụng và xả thải nước; quy định các tiêu chuẩn xả thải ...Tuy nhiên những hoạt động trên không giải quyết được cốt lõi vấn đề bảo vệ nguồn nước khỏi các tác nhân gây ô nhiễm. Mặc khác, trong điều kiện hiện nay việc buộc xử lý triệt để chất thải, nước thải trước khi đổ ra sông là rất khó thực hiện; hơn nữa việc áp dụng các tiêu chuẩn môi trường cho các chất thải trước khi xả thải ra môi trường một cách riêng rẽ không mang lại hiệu quả kiểm soát cao, đặc biệt là ở những nơi tập trung nhiều nguồn thải. Do đó bên cạnh các biện pháp đã thực hiện cần đưa ra hạn mức xả thải cụ thể cho từng lưu vực sông từ đó cơ quan quản lý có cơ sở để cấp phép cho các nhà máy, khu công nghiệp xả thải với tải lượng phù hợp. Để xây dựng được các giá trị hạn mức xả thải cần phải đưa ra một tiêu chuẩn về tải lượng cho phép thải ra sông dựa trên khả năng tiếp nhận ô nhiễm của từng lưu vực sông, khả năng tiếp nhận này tùy thuộc vào các điều kiện tự nhiên, thủy văn của lưu vực sông đó. Báo cáo "Nghiên cứu xác định tổng tải lượng tối đa ngày phục vụ xây dựng hạn mức xả thải trên sông Sài Gòn (đoạn từ Thủ Dầu Một đến Nhà Bè)" được đề xuất nhằm mục tiêu xây dựng cơ sở khoa học và thực tiễn xác định tổng tải lượng tối đa ngày phục vụ cho nghiên cứu xây dựng hạn mức xả thải trên sông.

b. Tổng quan khu vực nghiên cứu

Phạm vi nghiên cứu đề tài thuộc lưu vực sông Sài Gòn đoạn từ Thủ Dầu Một đến Nhà Bè.

Lưu vực sông Sài Gòn là tiểu lưu vực trong Lưu vực hệ thống sông Đồng Nai, nằm trong vĩ độ từ 10.75^0 đến 11.9^0 vĩ độ Bắc và từ 106.2^0 đến 106.8^0 kinh độ Đông (Hình 1).



Hình 1. Vị trí địa lý lưu vực sông Sài Gòn và phạm vi lưu vực nghiên cứu

Đoạn sông nghiên cứu cháy qua các các địa phương Tây Ninh (02 huyện), Bình Dương (05 huyện), Bình Phước (1 huyện), Thành phố Hồ Chí Minh (20 quận huyện). Thành phố HCM tập trung các khu đô thị lớn, mật độ dân cư cao, hoạt động chủ yếu là buôn bán, dịch vụ, sản xuất công nghiệp, các khu công nghiệp ở vùng ven thành phố. Bình Dương phát triển mạnh công nghiệp. Địa phận tỉnh Tây Ninh chủ yếu là dân cư nông thôn, phát triển nông nghiệp.

Môi trường nước mặt sông Sài Gòn đang chịu áp lực lớn về nước thải ô nhiễm từ hoạt động sinh hoạt và công nghiệp do các nguồn thải này phần lớn chưa được xử lý đạt tiêu chuẩn cho phép; từ hoạt động khai thác sử dụng đất, phát triển thuỷ điện-thuỷ lợi làm thay đổi dòng chảy; sản xuất nông nghiệp với ô nhiễm phân bón thuốc bảo vệ thực vật; giao thông vận tải thủy với nguy cơ về sự cố môi trường; ô nhiễm do nước mưa cháy tràn v.v.:.. Bên cạnh đó đặc điểm tự nhiên của lưu vực sông như chế độ bán nhật triều không đều, đặc điểm mặt cắt lòng sông...đã tạo điều kiện cho quá trình lắng đọng và tích tụ ô nhiễm trên kênh rạch trong khu vực. Mức độ ô nhiễm đoạn sông nghiên cứu đáng báo động nhất trong toàn hệ thống sông Sài Gòn.

2. Kết quả đạt được

a. Đánh giá chất lượng nước sông Sài Gòn qua chỉ số WQI

Các bộ số liệu đo đạc thủy văn (năm 2008) và chất lượng môi trường nước mặt (năm 2000 – 2007) tại khu vực được thu thập, đo đạc và phân tích làm cơ sở đánh giá diễn biến chất lượng nước và dữ liệu cho mô hình tính toán tổng tải lượng tối đa.

Diễn biến chất lượng nước được đánh giá theo các chỉ số pH, DO, BOD_5, nồng độ dầu, ô nhiễm vi

sinh so sánh với tiêu chuẩn môi trường cho thấy: chất lượng nước tại khu vực sông Sài Gòn (2007) có chiều hướng gia tăng ô nhiễm từ thượng nguồn (sau hồ Dầu Tiếng) xuống về phía hạ lưu và cao hơn so với cùng kỳ năm 2006. Nhưng nhìn chung, chất lượng môi trường nước tại các trạm trên sông Sài Gòn (trạm Phú Cường) đã có dấu hiệu cải thiện rõ rệt, giá trị ô nhiễm hữu cơ, dầu và vi sinh đã có chiều hướng giảm so với cùng kỳ từ năm 2000 – 2005.

Bên cạnh đánh giá chất lượng nước dựa trên các tiêu chuẩn môi trường, đề tài áp dụng đánh giá chất lượng nước theo chỉ số WQI- NFS từ đó thành lập các bản đồ phân vùng chất lượng.

Trên cơ sở WQI tính được, phân loại và đánh giá CLN theo thang điểm WQI - bảng 1

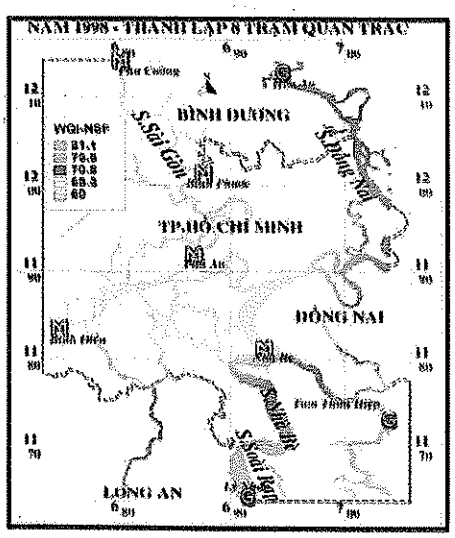
Bản đồ hiện trạng chất lượng nước trên sông Sài Gòn – Đồng Nai được xem xét qua các năm từ 1993 – 2007 cho thấy:

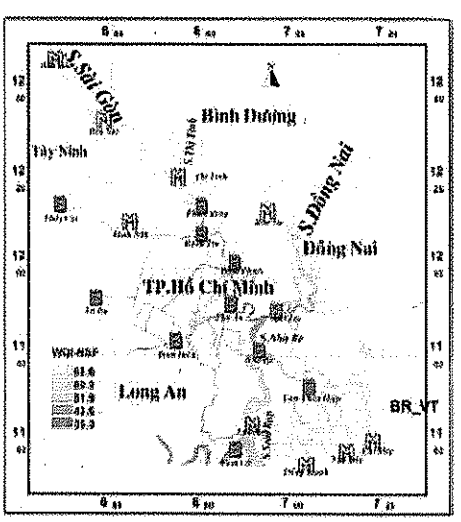
- Tại 03 trạm đầu nguồn trên sông Sài Gòn chất lượng nước đã có chiều hướng xấu đi. Từ năm 1993 đến 2000, WQI có giá trị trung bình (51 – 70). Nhưng từ năm 2000 đến nay giá trị WQI giảm tại các trạm (WQI từ 26 – 50).

- Từ năm 2007, đã thành lập thêm 04 trạm mới trên khu vực đầu nguồn sông Sài Gòn. Tại các trạm này chất lượng nước chỉ đạt giá trị trung bình (WQI trong khoảng từ 51 – 70).

Bảng 1. Phân loại chất lượng nước theo NSF – WQI

Loại	WQI	Giải thích
I	91-100	Excellent (Chất lượng tuyệt hảo)
II	71- 90	Good (Tốt)
III	51- 70	Medium (Trung bình)
IV	26 – 50	Bad (Không Tốt)
V	0 – 25	Very Bad (Rất tệ)





Năm 2007 – Vận hành ổn định 10 trạm quan trắc

b. Ước tính và dự báo tổng tải lượng chất ô nhiễm

Việc ước tính tải lượng chất ô nhiễm được thực hiện qua những nội dung sau:

+ Đánh giá, thống kê các nguồn gây ô nhiễm chính trên lưu vực nghiên cứu: sinh hoạt, công nghiệp.

+ Xây dựng cơ sở tính toán và dự báo từ đó tính tải lượng ô nhiễm do các nguồn thải vào lưu vực.

Việc dự báo dựa trên 3 kịch bản: giữ nguyên nồng độ ô nhiễm như hiện trạng, nồng độ các chất ô nhiễm đạt tiêu chuẩn TCVN 5945-2005 loại B, nồng độ các chất ô nhiễm đạt tiêu chuẩn loại A TCVN 5945-2005 loại A.

+ Trên những số liệu thống kê, khảo sát thực tế các nguồn ô nhiễm, áp dụng các phương pháp tính toán để ước tính tải lượng ô nhiễm thực tế cho hiện trạng và dự báo cho năm 2020.

+ Ước tính tổng tải lượng tối đa ngày (Total Maximum Daily Loads) theo nguồn điểm và nguồn diện (nước mưa chảy tràn) cho kịch bản hiện tại và 2020.

Tính toán tổng tải lượng tối đa ngày được thực hiện thông qua phương trình sau:

TMDLs =∑ WLA + ∑LA + MOS

TMDLs = Total Maximum Daily Loads : Tổng tải lượng tối đa ngày

WLA= Waste Load Allocation (point sources) : Nguồn điểm

LA= Load Allocation (non-point sources): Nguồn diện

MOS= Margin of Safety: Hệ số an toàn

- Tải lượng của các nguồn điểm đã được xác định gồm nguồn thải sinh hoạt và nguồn thải công nghiệp xả thải vào nguồn tiếp nhận đoạn sông nghiên cứu.

- Tải lượng của nguồn diện: chính là lượng chất ô nhiễm của nước mưa chảy tràn qua các lớp phủ (được xác định từ phân tích ảnh vệ tinh). Việc tính toán dựa vào mô hình RULSE (Phương trình thất thoát đất toàn cầu được chỉnh sửa) và các tính chất của nước mưa chảy tràn.

Bảng 2. Ước tính tổng tải lượng chất ô nhiễm trên lưu vực sông nghiên cứu – Kịch bản hiện trạng (ĐVT: tấn/năm)

Hiện trạng 2007		SS	BOD5	COD	Tổng N	Tổng P
Nguồn điểm	Sinh hoạt	84.381	57.549	108.285	8.821	1.811
	Công nghiệp	5.069	2.502	5.218	1.940	248
	Tổng cộng	**89.450**	**60.051**	**113.503**	**10.761**	**2.059**
Nguồn diện	Nước mưa chảy tràn	766.248	69.826	116.380	4.940	297
Tổng cộng		**855.698**	**129.877**	**229.883**	**15.701**	**2.356**

Bảng 3. Ước tính tổng tải lượng chất ô nhiễm trên lưu vực sông nghiên cứu năm 2020 - Kịch bản dự báo 1

Năm 2020 – KB1		SS	BOD5	COD	Tổng N	Tổng P
Nguồn điểm	Sinh hoạt	113.927	82.200	156.868	11.609	2.311
	Công nghiệp	24.046	13.778	28.434	3.884	468
	Tổng cộng	137.973	95.978	185.302	15.493	2.779
Nguồn diện	Nước mưa chảy tràn	744.272	63.931	104.113	652	210
Tổng cộng		**882.245**	**159.909**	**289.415**	**16.145**	**2.989**

Bảng 4. Ước tính tổng tải lượng chất ô nhiễm trên lưu vực sông nghiên cứu năm 2020 - Kịch bản dự báo 2

Năm 2020 – KB2		SS	BOD5	COD	Tổng N	Tổng P
Nguồn điểm	Sinh hoạt	113.927	82.200	156.868	11.609	2.311
	Công nghiệp	10.709	5.354	8.568	3.213	642
	Tổng cộng	124.636	87.554	165.436	14.822	2.953
Nguồn diện	Nước mưa chảy tràn	744.272	63.931	104.113	652	210
Tổng cộng		**868.928**	**151.485**	**269.549**	**15.474**	**3.163**

Bảng 5. Ước tính tổng tải lượng chất ô nhiễm trên lưu vực sông nghiên cứu năm 2020 Kịch bản dự báo 3

Năm 2020 – KB3		SS	BOD5	COD	Tổng N	Tổng P
Nguồn điểm	Sinh hoạt	113.927	82.200	156.868	11.609	2.311
	Công nghiệp	5.355	3.213	5.355	1.606	429
	Tổng cộng	119.282	85.413	162.223	13.215	2.740
Nguồn diện	Nước mưa chảy tràn	744.272	63.931	104.113	652	210
Tổng cộng		**863.554**	**149.344**	**266.336**	**13.867**	**2.950**

c. Xây dựng mô hình tính toán và dự báo chất lượng nước.

+ Lựa chọn phần mềm:

Phần mềm được đề xuất sử dụng là SHADM do bộ môn Tin Học Môi Trường – khoa Môi Trường-trường ĐHKHTN phát triển, phần mềm giúp tính toán thủy lực và lan truyền ô nhiễm cho khu vực nghiên cứu. Để tăng độ tin cậy của phần mềm đề tài đã tiến hành tính toán thử nghiệm và so sánh với phần mềm Mike 11, kết quả thử nghiệm cho thấy sự tương quan của hai phần mềm là khá tốt, phần mềm SHADM có thể được ứng dụng vào thực tế.

+ Tính toán thủy lực và chất lượng nước

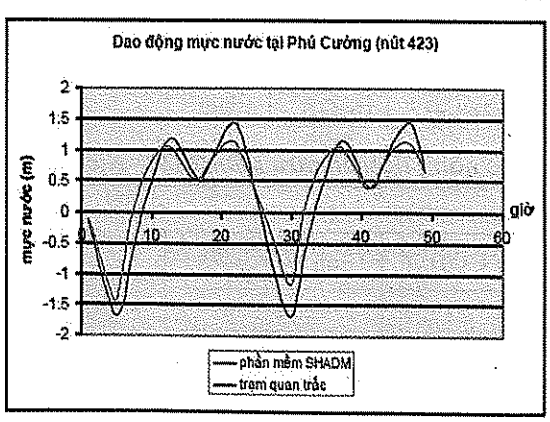
- Xây dựng mạng nút tính: sử dụng Mapinfo để tạo các điểm (nút mặt cắt) cho đoạn sông. Lấy sơ đồ mạng nút tính trên Map Info làm cơ sở để xây dựng mạng nút tính trên phần mềm SHADM. Trong phần mềm SHADM, ta tạo một nhánh sông sau đó tạo những nút nằm trong nhánh sông đó, từ đó tạo một mạng lưới sông.

- Tiến hành các bước nhập cơ sở dữ liệu vào mô hình: dữ liệu mặt cắt, thông tin hợp lưu, biên lưu lượng, biên mực nước, biên lan truyền, lưu lượng và tải lượng chất thải. Sau đó tiến hành chạy mô hình thủy lực và mô hình lan truyền chất.

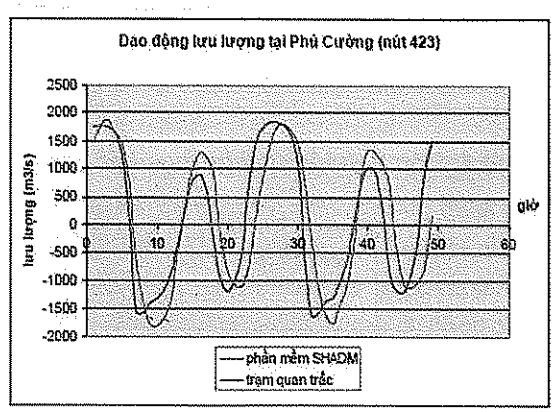
+ Kết quả: Kết quả: kết quả tính toán được từ phần mềm SHADM và số liệu đo đạc từ các trạm quan trắc thủy văn có sự tương quan khá cao, cả về kết quả dao động mực nước và dao động lưu lượng. Sau đây là một số kết quả so sánh giữa kết quả tính toán từ phần mềm SHADM và số liệu quan trắc từ các trạm quan trắc thủy văn trên hạ lưu của HTLVSĐN.

Ví dụ đồ thị các kết quả tính toán và quan trắc tại trạm Phú Cường như sau:

Kết quả lưu lượng:



Hình 2. Dao động mực nước tại trạm Phú Cường tháng 1/2007

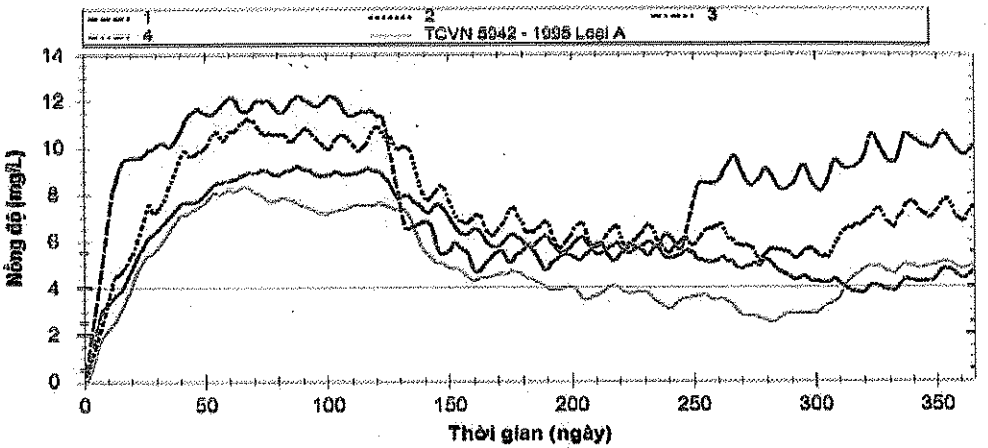


Hình 3. Dao động lưu lượng tại trạm Phú Cường tháng 1/2007.

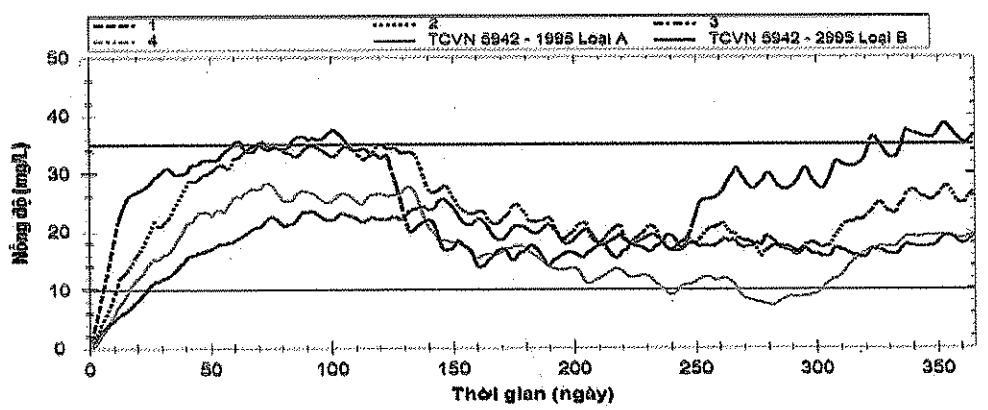
Kết quả mực nước:

Mô hình giúp mô phỏng lan truyền chất, đề tài đã tiến hành mô phỏng cho mạng lưới gồm 1058 nút và thu được những kết quả khả quan.

Ví dụ mô phỏng lan truyền BOD , COD tại 4 khu vực: 1-Quận Thủ Đức, 2- Quận 5, 3-Huyện Bình Chánh, 4- Nhà Bè.

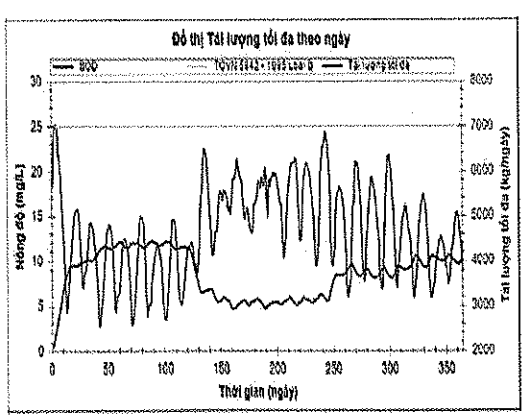


Hình 4. Diễn biến BOD tại 4 khu vực phân tích

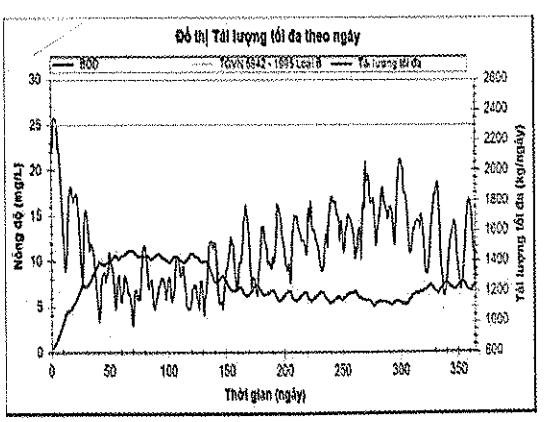


Hình 5. Diễn biến COD tại 4 khu vực phân tích

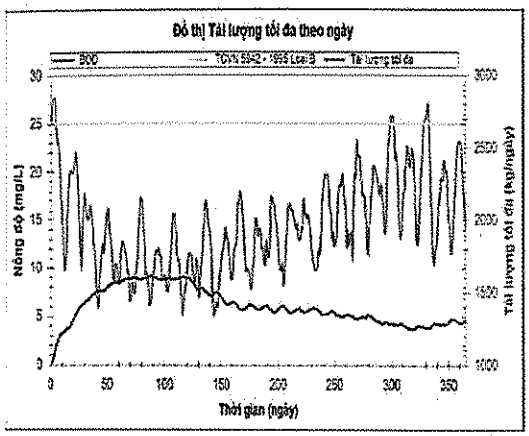
Tải lượng BOD theo ngày (kg/ngày) tại các khu vực



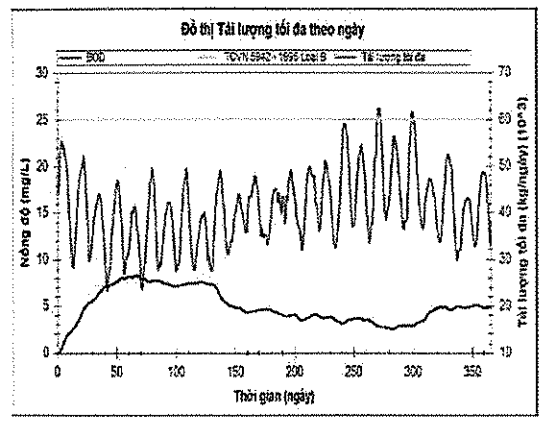
Tải lượng BOD tại khu vực 1



Tải lượng BOD tại khu vực 2



Tải lượng BOD tại khu vực 3



Tải lượng BOD tại khu vực 4

Tải lượng BOD trung bình tại các khu vực 1,2,3,4 lần lượt là: 5.000, 1.600, 2.000, 40.000 kg/ngày. Tải lượng tối đa có xu hướng tăng vào mùa mưa.

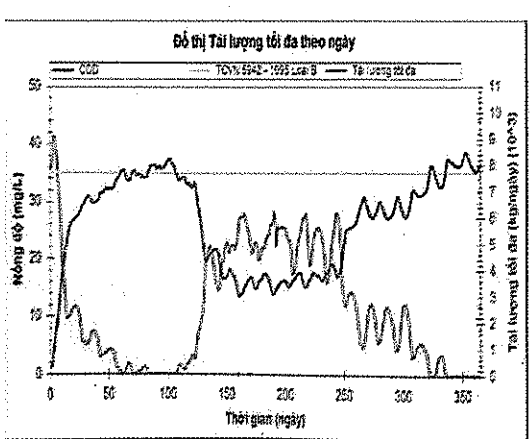
Tải lượng COD theo ngày (kg/ngày) tại các khu vực

Tải lượng COD tại khu vực 1 và 2 gần như bị triệt tiêu trong các tháng cao điểm mùa khô (từ tháng 11 đến tháng 3). Tại những thời điểm này, nồng độ COD đã xấp xỉ và có lúc vượt quá ngưỡng TCVN 5942 – 1995. Đây là nguyên nhân dẫn đến việc triệt tiêu tải lượng tối đa. Trong những tháng còn lại tải lượng tối đa dao động trong khoảng từ 1000 đến 6000 kg/ ngày đối với khu vực 1 và từ 500 đến 1.800 kg/ngày đối với khu vực 2. Tải lượng tối đa COD trung bình tại khu vực 3 và 4 lần lượt là 1.900 và 40.000 kg/ngày.

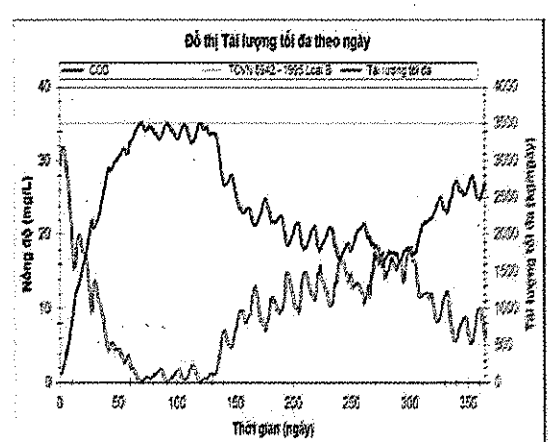
+ Phân tích và đánh giá mô hình

Mô hình đã được xây dựng để có thể tính toán tải lượng tối đa với các bộ tiêu chuẩn khác nhau. Người sử dụng chỉ việc khai báo các thông số của bộ tiêu chuẩn đó, mô hình sẽ tự động tính toán dựa trên sự lựa chọn bộ tiêu chuẩn môi trường của người khai thác. Việc lựa chọn bộ tiêu chuẩn có thể áp dụng cho từng khu vực: nghĩa là mỗi vùng có thể sử dụng một bộ tiêu chuẩn khác nhau để tính toán tải lượng tối đa. Đây là một đặc tính hết sức mềm dẻo của mô hình.

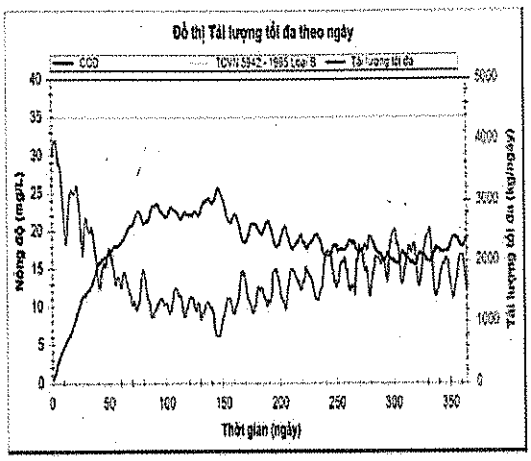
Cần liên tục cập nhật các dữ liệu mới về điều kiện biên, số liệu thải, ... để hiệu chỉnh lại bài toán lan truyền kịp thời, do mô hình tính toán này gắn chặt với mô hình thủy lực và lan truyền chất. Có như vậy, mô hình tính toán tải lượng tối đa mới có thể cho ra kết quả chính xác.



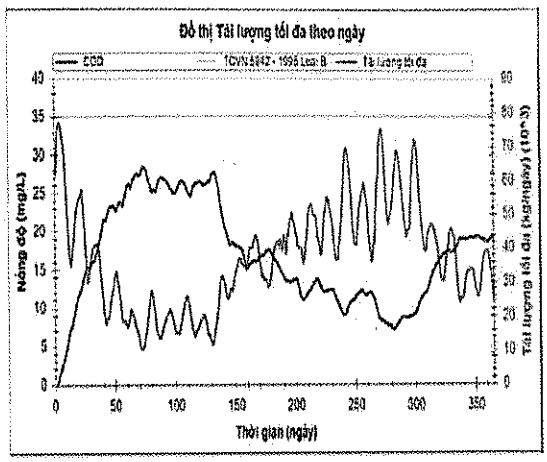
Tải lượng COD tại khu vực 1 (10^3)



Tải lượng COD tại khu vực 2



Tải lượng COD tại khu vực 3



Tải lượng COD tại khu vực 4 (10^3)

3. Kết luận và đề xuất

Hiện trạng môi trường nước của các lưu vực sông Sài Gòn đoạn sông nghiên cứu diễn biến phức tạp và có xu hướng ngày càng ô nhiễm. Chất lượng nước sông đang bị suy thoái ở nhiều nơi, đặc biệt là các đoạn sông chảy qua các khu đô thị, khu công nghiệp tập trung.

Báo cáo đã xây dựng được hệ thống dữ liệu bao gồm danh mục thống kê các nguồn xả thải quản lý bằng GIS. Qua việc tính toán chỉ số chất lượng nước theo mô hình WQI-NSF đã thể hiện được diễn biến chất lượng nước từ 1993 đến 2007 bằng các bản đồ màu cụ thể dễ hiểu.

Đã tính toán dự báo ô nhiễm nước thải đến năm 2010 và 2020, qua đó minh họa những bức tranh ô nhiễm hết sức trái ngược nhau trong tương lai, cung cấp cho những nhà quản lý môi trường cơ sở để đưa ra những giải pháp nhằm giảm thiểu , hạn chế ô nhiễm.

Tính toán nước mưa chảy tràn cũng như tải lượng thải do nước mưa chảy tràn là một điểm mới .

Báo cáo cũng đã hoàn hiện mô hình tổng hợp xác định tải lượng tối đa ngày cho các nguồn thải được phép thải ra sông, kết nối các modul thủy lực, môi trường, tải lượng tối đa được phép thải trên nền GIS với tỉ lệ thích hợp, xây dựng bổ sung các tiện ích cho mô hình như đồ thị, các tính toán thống kê, ...

Tài liệu tham khảo

1. Viện Môi Trường và Tài Nguyên TP.HCM, Báo cáo tổng kết nhiệm vụ của Cục Môi Trường, Điều tra thống kê và lập danh sách các nguồn thải gây ô nhiễm đối với lưu vực hệ thống sông Sài Gòn – Đồng Nai (Giai đoạn 1),TP.HCM, 2005, 83 trang.

2. Bộ xây dựng, Quy hoạch cấp nước Vùng kinh tế trọng điểm phía Nam, Hà Nội, 2007, 242 trang.

Viện Môi Trường và Tài Nguyên, Khảo sát các nguồn thải vào hệ thống sông Đồng Nai, tính toán tải lượng ô nhiễm, đề xuất các quy định về tải lượng ô nhiễm cho phép xả vào từng đoạn sông Đồng Nai, TP.HCM, 2000, 59 trang.

3. Sở Khoa Học và Công Nghệ TP.HCM, Nghiên cứu phân vùng chất lượng nước theo chỉ số chất lượng nước (WQI) và đánh giá khả năng sử dụng các nguồn nước sông, kênh rạch ở vùng TP.HCM, TP.HCM, 2008, 199 trang.

4. Sở Tài Nguyên và Môi Trường TP.HCM, Kết quả giám sát chất lượng nước tại cửa xả các Khu công nghiệp trên địa bàn TP.HCM, TP.HCM, 2007, 57 trang.

Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Tây Ninh, Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Tây Ninh năm 2006, Tây Ninh, 2007, 125 trang.

5. Cao Thùy Linh, Phan Thị Ngọc Lan, Khóa luận tốt nghiệp Nghiên cứu tính toán tải lượng và xây dựng mô hình xác định tải lượng tối đa được phép xả thải vào lưu vực sông (Tính cho đoạn sông Sài Gòn từ trạm Phú Cường đến Nhà Bè), TP.HCM, 2007, 183 trang.

6. Nguyễn Ngọc Anh, Quản lý tổng hợp tài nguyên nước lưu vực sông Đồng Nai, Trong: Luận văn Thạc sĩ khoa học – kĩ thuật, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Hà Nội, 2000, 149 trang.

7. Sở Tài Nguyên và Môi Trường tỉnh Đồng Nai, Báo cáo hội thảo Dự án tổng thể bảo vệ môi trường lưu vực sông Đồng Nai trên địa bàn tỉnh Đồng Nai, Đồng Nai, 2008.

8. Ủy ban Nhân dân TP.HCM, Quyết định về duyệt điều chỉnh cục bộ quy hoạch xây dựng các khu Công nghiệp TP.HCM đến năm 2020, có tính đến năm 2025, TP.HCM, 2007, 16 trang.

Tôn Thất Lãng, Xây dựng chỉ số chất lượng nước để đánh giá và quản lý chất lượng nước sông Đồng Nai, TP.HCM, 2006.

9. Bộ Tài Nguyên và Môi Trường, Báo cáo môi trường quốc gia 2006 – Hiện trạng môi trường nước 3 lưu vực sông : Cầu, Nhuệ - Đáy, hệ thống sông Đồng Nai, Hà Nội, 2006, 92 trang.

10. Phạm Việt Anh, Phan Thị Mỹ Hạnh, Khóa luận tốt nghiệp Xây dựng hệ thống quản lý dữ liệu chất lượng nước hạ lưu sông Sài Gòn – Đồng Nai, TP.HCM, 2005, 170 trang.

11. Báo cáo tổng hợp kết quả nghiên cứu Dự án môi trường lưu vực sông Sài Gòn – Đồng Nai.

12. Tổng cục thống kê, Niên giám thống kê toàn quốc 2006, Hà Nội, 2006

13. Viện Môi Trường và Tài Nguyên TP.HCM, Tính toán và dự báo lưu lượng, tải lượng ô nhiễm do nước thải sinh hoạt và công nghiệp trên các lưu vực thuộc hệ thống sông Sài Gòn – Đồng Nai theo các mốc thời gian 2001, 2010 và 2020, TP.HCM, 2001.

14. Chi cục Đông Nam Bộ, Báo cáo tổng kết nhiệm vụ Quan trắc chất lượng nước lưu vực sông Đồng Nai – Sài Gòn, 2007.

15. WHO, Assessment of Sources of Air, Water, and Land Pollution, Geneva, 1993

16. ThaiLand Sate of Pollution Report 2003, Sate of Water Quality.

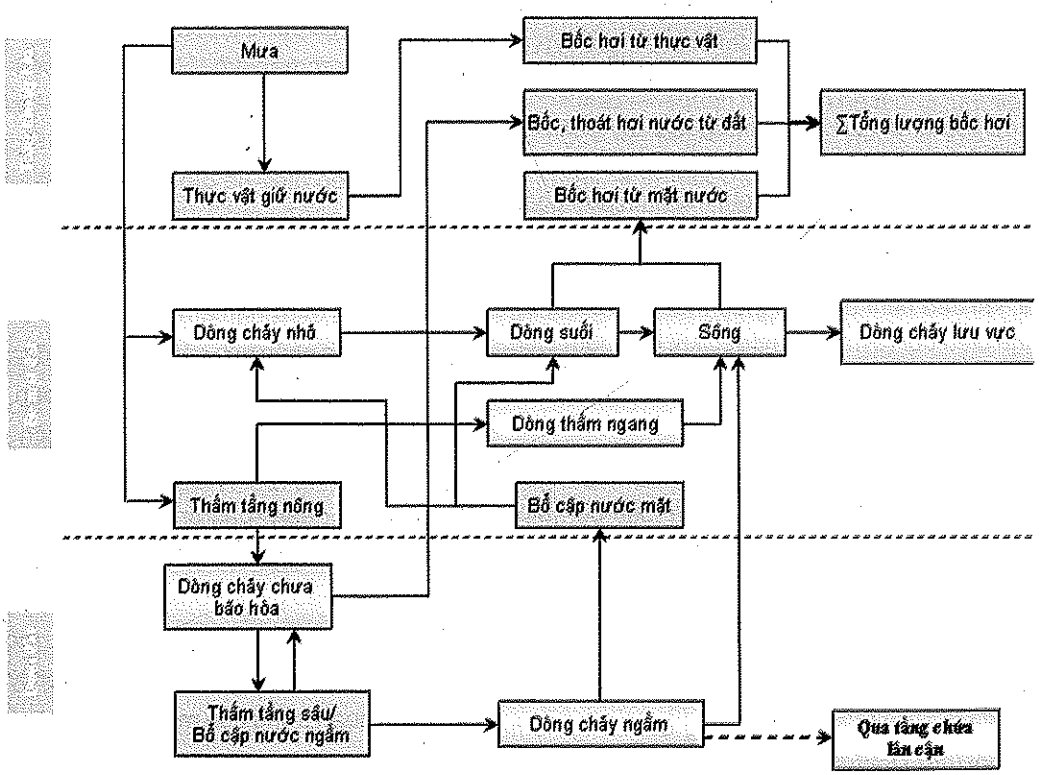
MỘT SỐ CÁCH TIẾP CẬN MÔ HÌNH THỦY VĂN PHỤC VỤ CÔNG TÁC DỰ BÁO LŨ MIỀN NÚI

TS. **Nguyễn Hồng Quân**
Viện Môi trường và Tài nguyên, Đại học Quốc gia Tp.Hồ Chí Minh

Trong bài báo này, trước tiên là phần trình bày ngắn về mô hình thủy văn cũng như ứng dụng mô hình thủy văn trong dự báo lũ lụt. Phần tiếp theo sẽ trình bày về một số cách tiếp cận mô hình thủy văn cùng với những ví dụ. Các cách tiếp cận bao gồm mô hình thực nghiệm, mô hình khái niệm và mô hình trên cơ sở những quy luật vật lý. Trong phần này, một số lưu ý khi sử dụng các cách tiếp cận khác nhau cũng được đề cập. Điểm nổi bậc của bài báo là việc ứng dụng cùng một lúc 3 mô hình khác nhau, đại diện cho 3 cách tiếp cận đã được trình bày trong phần 2 trong nghiên cứu dự báo lũ cho lưu vực sông Cần Lê, tỉnh Bình Phước. Kết quả cho thấy, cả 3 mô hình được sử dụng đều có khả năng dự báo lũ, tuy nhiên, việc chọn lựa loại mô hình trong tương lai cần lưu ý đến một số vấn đề như các mục tiêu đề ra, cơ sở dữ liệu đã có, tỉ lệ (không gian và thời gian) áp dụng.

1. Giới thiệu

Mô hình tính toán thủy văn được sử dụng để mô phỏng các quá trình trong một chu trình thủy văn bao gồm : mưa, dòng thấm, dòng chảy ngầm, dòng chảy bề mặt, dòng chảy trong sông, bốc hơi, thoát nước (Hình 1). Sự thay đổi các yếu tố thủy văn có ảnh hưởng đến các hoạt động, đời sống con người. Trong đó, lũ lụt, một là một trong những vấn đề môi trường liên quan rõ ràng đến chu trình thủy văn có tác động tiêu cực rất lớn. Nếu công tác dự báo lũ lụt được thực hiện tốt sẽ góp phần giảm thiểu các thiệt hại do lũ lụt gây ra (Bảng 1). Mô hình tính toán thủy văn được xem như là một công cụ hiệu quả nhằm dự báo lũ.



Hình 1. Sơ đồ các quá trình chủ yếu trong chu trình thủy văn lưu vực sông

Bảng 1. Chiến lược và giải pháp quản lý lũ [2](đã được tóm lược)

Chiến lược	Giải pháp
Giảm thiểu lũ lụt	Đa hồ chứa
	Đê
	Công trình chia nước
	Quản lý theo lưu vực
Giảm thiểu mức thiệt hại	Cải thiện hệ thống kênh
	Quy định về quản lý vùng ngập lũ
	Thiết kế công trình tránh lụt
	Dự báo và cảnh báo lũ
	Thông tin tuyên truyền
	Kế hoạch di dời
	Kế hoạch phục hồi sau lũ
	Bảo hiểm những vùng ngập lũ

2. Mô hình tính toán thủy văn

Mô hình thủy văn thể hiện nhiều quá trình tính toán do đó có những thông số, biến mô hình được tính toán bởi nhiều hàm toán học khác nhau, Do tính chất phức tạp và thay đổi trong một hệ thống lưu vực, mô hình tính toán thủy văn lưu vực được phân thành 2 nhóm chính. Nhóm thứ nhất là nhóm mô hình ngẫu nhiên (stochastic model) và nhóm mô hình tất định. Đối với mô hình ngẫu nhiên, các thông số đầu vào, kết quả không có giá trị thay đổi. Trong khi đó đối với mô hình tất định thì chỉ có 1 giá trị (với một dữ liệu đầu vào, chỉ có một kết quả) [3].

Ngoài mô hình còn được phân loại tùy phân bố không gian như mô hình gộp (lumped model), mô hình phân bố (distributed model), mô hình bán phân bố (semi-distributed model) hay phân loại khi biến số theo thời gian như mô hình ổn định (steady state model, khi đạo hàm biến số theo thời gian bằng 0), mô hình biến đổi (dynamic model, khi đạo hàm biến số theo thời gian khác 0).

a. Các mô hình ngẫu nhiên

Novotny và Olem [4] đề cập, các mô hình ngẫu nhiên không có nghĩa là "ngẫu nhiên toàn bộ". Một mô hình ngẫu nhiên có thể bao gồm cả hai khía cạnh ngẫu nhiên và tất định. Đối với mô hình lưu vực, các mô hình ngẫu nhiên thường được áp dụng cho từng quá trình riêng lẻ, ví dụ quá trình mưa hiệu quả - dòng chảy bề mặt [ví dụ mô hình HBV, 5] hay quá trình thấm chất ô nhiễm trong đất bằng hàm chuyển đổi (transfer functions) [6]. Novotny và Olem [4] phân loại mô hình ngẫu nhiên thành 2 loại: (1) đơn biến ARMA (Hồi quy tự động và di chuyển trung bình – Autoregression and Moving Average – ARMA); và (2) hàm chuyển đổi – transfer function (bao gồm 1 đầu vào – 1 đầu ra, nhiều đầu vào – 1 đầu ra). Mặc dù còn nhiều khía cạnh về mô hình ngẫu nhiên, tuy nhiên bài báo tập trung vào loại mô hình thứ 2 – mô hình tất định.

b. Các mô hình tất định

Một cách cơ bản, khi phân loại mô hình tất định theo tính chất phức tạp, ta có thể phân thành 3 loại: mô hình thực nghiệm (Empirical model), mô hình trên cơ sở quy luật vật lý (physically-based model) và mô hình khái niệm (conceptual model). Phần trình bày tiếp theo sẽ giới thiệu sơ bộ về 3 loại mô hình này.Chi tiết về các mô hình này có thể tham khảo ở các tài liệu [3].

Mô hình thực nghiệm được xây dựng chủ yếu dựa trên việc phân tích các số liệu đo đạc ngoài thực tế. Sau đó các biến số cần tính toán (ví dụ lưu lượng dòng chảy) được xác định trên cơ sở mối quan hệ dựa lưu lượng đo đạc và các yếu tố môi trường liên quan (đặc tính lưu vực bao gồm diện tích, độ dốc, lớp phủ, loại đất ...). Các thông số mô hình có thể bao gồm một số thông số vật lý (như độ thấm, độ lỗ rỗng của đất). Tuy nhiên, mô hình thực nghiệm không dựa vào các các nguyên lý vật lý. Một đặc tính quan trọng của mô hình này là việc thể hiện các yếu tự nhiên một cách đơn giản về mặt không gian và thời gian. Các mô hình này không đòi hỏi

nhiều dữ liệu (ít thông số, dữ liệu đầu vào). Mô hình thực nghiệm thường được sử dụng trong điều kiện số liệu hạn chế. Một số mô hình thực nghiệm thường dùng như đường thủy văn đơn vị (unit hydrograph), phương pháp tỉ lệ (rational method)

Phương trình (1) là ví dụ phương trình tính toán mưa hiệu quả hay nước chảy tràn trực tiếp được xây dựng từ thực nghiệm:

$$P_e = \frac{(P-0.2S)^2}{P+0.8S} \quad (1)$$

Khi P > 0.2 S, và Pe = 0 nếu P < 0.2 S

Trong đó:

P_e = Mưa hiệu quả hay nước chảy tràn trực tiếp (mm);

p = Lượng mưa đo được (mm);

S = Lượng mưa giữ lại tối đa (mm)

$$S = \frac{25.400}{CN} - 254$$

CN = Curve Number, thông số được xác định trên cơ sở thông tin về lớp phủ, loại đất, số lượng mưa trước đó. Xem chi tiết trong tài liệu [3, 7].

Mô hình trên cơ sở quy luật vật lý được xây dựng trên cơ sở những quy luật vật lý như phương trình bảo toàn vật chất, bảo toàn động lượng, bảo toàn năng lượng thậm chí là bảo toàn nhiệt động lực học (entropy) nhằm mô tả các quá trình tự nhiên (vận chuyển dòng chảy, vật chất). Trong đó phương trình bảo toàn vật chất và bảo toàn động lượng thường được sử dụng trong các mô hình hiện nay. Một số mô hình thường gặp như mô hình SHE [8], mô hình REW [9]. Do các mô hình trên cơ sở quy luật vật lý mô phỏng các quá trình thực tế một cách chi tiết, các mô hình này đòi hỏi rất nhiều dữ liệu, việc xác định các thông số mô hình rất khó khăn. Phương trình (2), (3) là phương trình bảo toàn vật chất (phương trình liên tục) và phương trình bảo toàn động lượng cho dòng chảy ở sông

Phương trình liên tục (Bảo toàn vật chất):

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = 0 \quad (2)$$

Phương trình động lượng:

$$\frac{1}{A}\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{1}{A}\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{Q^2}{A}\right) + g\frac{\partial y}{\partial x} - g(S_0 - S_f) = 0 \quad (3)$$

Trong đó:

A = Diện tích trung bình mặt cắt ngang (m^2)

H = Độ sâu dòng chảy (m)

Q = Dòng chảy trên một đơn vị bề rộng ($m^3/s/m$)

u = Vận tốc dòng chảy (m/s)

g = Gia tốc trọng lực (m/s^2)

S0 = Độ dốc đáy sông (m/m)

Sf = Chênh lệch năng lượng (m/m)

t = Thời gian (s)

x = Khoảng cách theo (m)

Mô hình khái niệm cũng quan tâm đến những quy luật vật lý, tuy nhiên chỉ ở dạng đơn giản (ví dụ phương trình bảo toàn vật chất, công thức (4). Mô hình khái niệm thể hiện lưu vực như những tầng chứa liên kết với nhau (Hình 2) bằng những quá trình khái quát mà không quan tâm đến chi tiết tương tác bên trong [10]. Mô hình khái niệm có thể xem như mô hình nằm giữa mô hình thực nghiệm và mô hình dựa trên những quy luật vật lý. Mặc dù mô hình khái niệm quan tâm đến hệ thống tự nhiên như là những thành phần riêng lẽ, mô hình khái niệm có thể phản ánh nhiều về những quá trình vật lý liên quan. Đây chính là khía cạnh mà mô hình khái niệm có tính ưu việt hơn so với mô hình thực nghiệm. Một số ví dụ về mô hình này như mô hìnhTank, mô hình Sacramento, mô hình TOPMODEL, HBV.

$$\frac{\partial S}{\partial t} = P - G_{in} - (Q - ET + G_{out}) \quad (4).$$

Trong đó:

Trong đó:

S = Tầng chứa

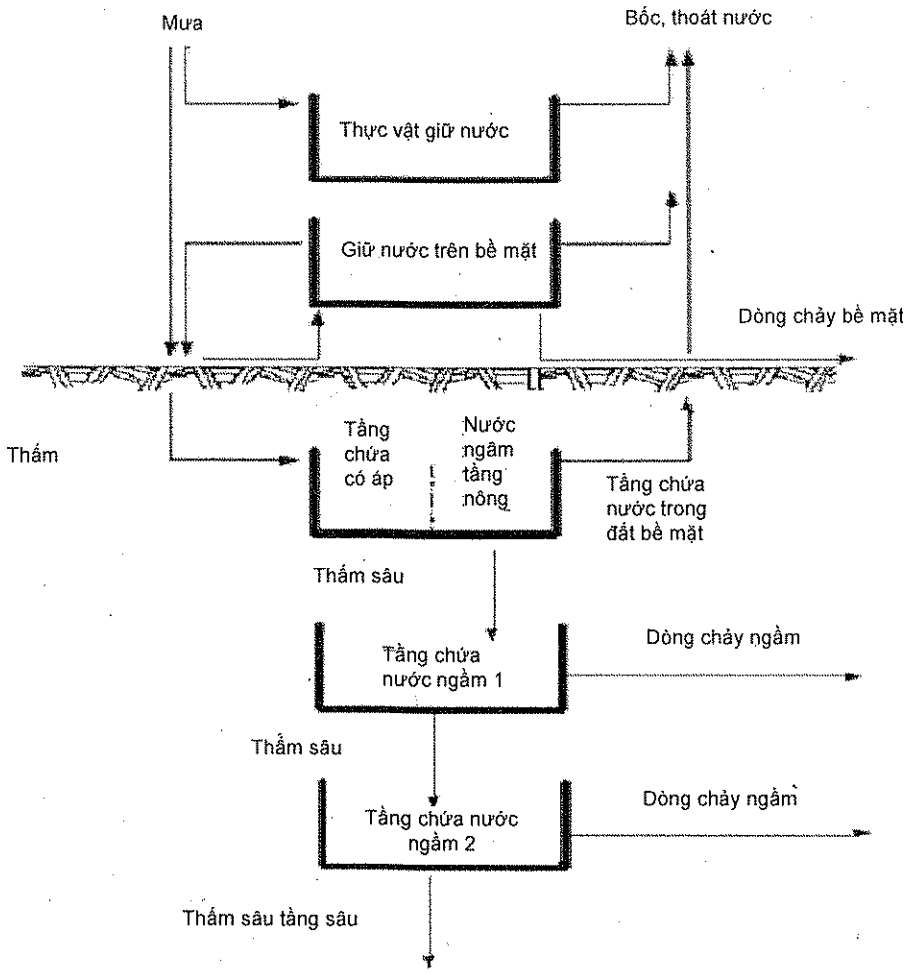
P = Mưa

G_{in} = Dòng chảy ngầm vào lưu vực

Q = Mưa chảy tràn

ET = Bốc, thoát hơi nước

G_{out} = Dòng chảy ngầm ra lưu vực.



Hình 2. Sơ đồ khái niệm mô hình HEC-HMS SMA [11]

Do tính chất của các loại mô hình khác nhau, nhu cầu dữ liệu của từng loại mô hình cũng khác nhau, cần phải hết sức cân nhắc khi lựa chọn mô hình ứng dụng một cách thích hợp đặc biệt trong điều kiện Việt Nam.

b. Dữ liệu mô hình

Có 2 nhóm thông tin chính cần sử dụng khi ứng dụng mô hình

1) Các thông tin không gian (hỗ trợ bằng công cụ GIS và viễn thám):

- Thông tin về lớp phủ, khí tượng

- Mô hình số độ cao;

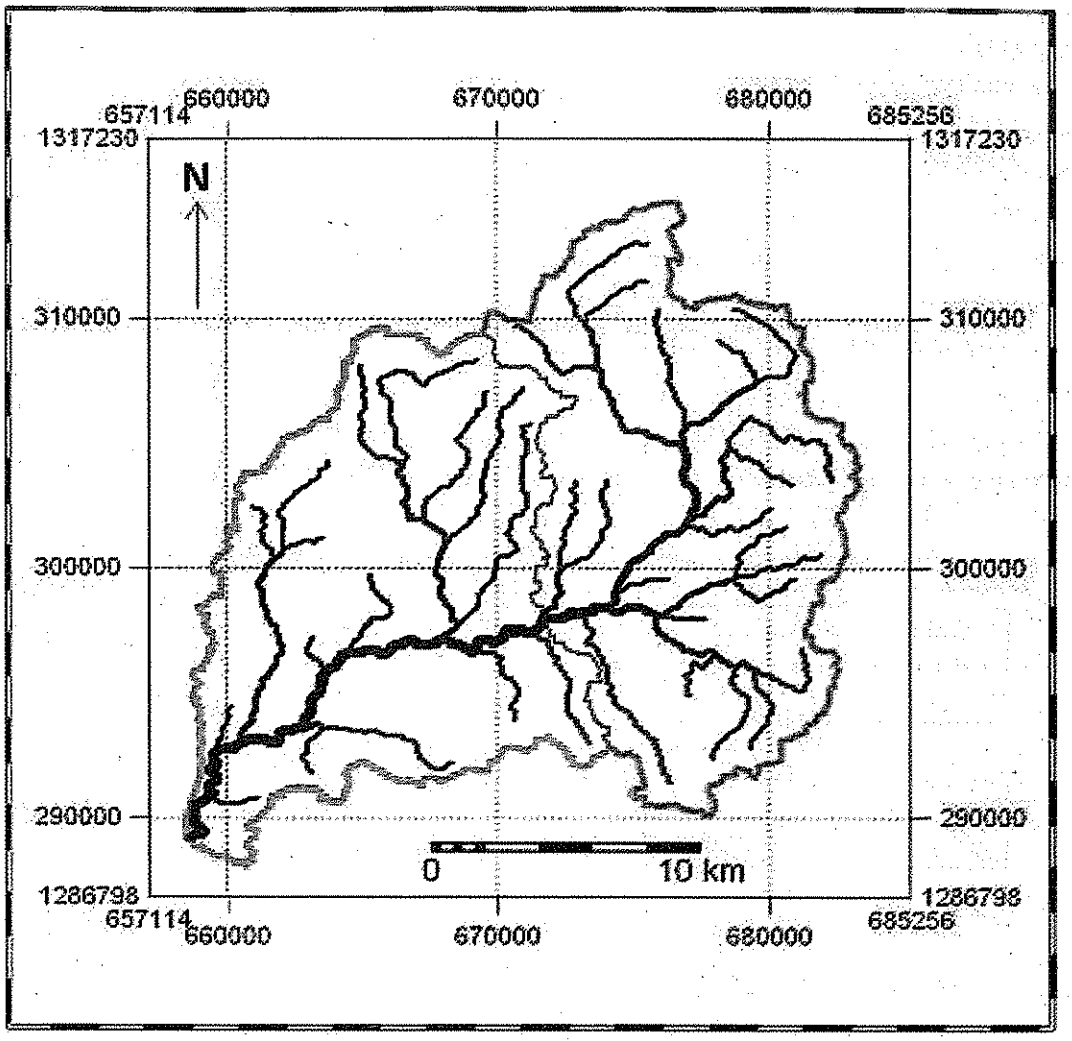
- Chiết tách các thông số mô hình như tỉ lệ cấp sông, diện tích lưu vực, chiều dài, độ dốc lòng sông, ...

2) Dữ liệu đo đạc từ các trạm khí tượng thủy văn: mưa, bốc hơi, nhiệt độ, lưu lượng dòng chảy

3. Một số nghiên cứu áp dụng mô hình

a. Giới thiệu về khu vực nghiên cứu – lưu vực sông Cần Lê

Khu vực nghiên cứu bao gồm những chi lưu chính trên toàn bộ lưu vực sông Cần Lê. Tổng diện tích khu vực nghiên cứu khoảng 205 km^2, chiếm khoảng ½ tổng diện tích lưu vực (như thể hiện trong hình 1). Tuy nhiên để thuận lợi cho việc gọi tên, lưu vực nghiên cứu cũng được tạm gọi là lưu vực sông Cần Lê. Ranh giới địa lý giới hạn lưu vực là: (11^{0}40'10"N, 106^{0}41'25"E), (11^{0}53'52"N, 106^{0}33'15"E).



Hình 3. Lưu vực nghiên cứu (giới hạn màu đỏ) trong mối quan hệ với toàn bộ hệ thống lưu vực sông Cần Lê

Theo đánh giá của Ban phòng chống lụt bảo tỉnh Bình Phước (báo cáo từ năm 1996-2004) của Phân Viện Khảo Sát Quy hoạch Thủy Lợi nay là Viện Quy Hoạch Thủy Lợi Miền Nam và Ban Phòng Chống Lụt Bão tỉnh Bình Phước, lưu vực sông Cần Lê là một trong 3 trọng điểm lũ ở tỉnh, thiệt hại do lũ gây ra rất đáng kể, đặc biệt trận lũ năm 2000 đã gây ngập lụt nghiêm trọng. Ngoài ra, theo kết quả của tài liệu [12] cũng thể hiện mức độ lên, xuống của lũ tại lưu vực là rất nhanh, mang tính nguy hiểm cao. Tuy nhiên, cho đến nay, ngoài kết quả nghiên cứu của tác giả, chưa có công trình khác sử dụng mô hình thủy văn trong nghiên cứu lũ lụt tại lưu vực này.

b. Mô phỏng bằng mô hình tất định

Do khuôn khổ giới hạn của bài báo, ở đây tác giả không trình bày chi tiết về những mô hình được áp dụng mà có thể tham khảo ở tài liệu [13]. Bài báo chỉ trình bày ngắn gọn kết quả của việc áp dụng 3 cách tiếp cận mô hình khác nhau bao gồm:

+ Mô hình thực nghiệm: sử dụng mô hình GIUH (Geomorphologic Instantanous Unit Hydrograph),

+ Mô hình dựa trên quy luật vật lý: sử dụng mô hình REW (Representative Elementary Watershed)

+ Mô hình khái niệm: sử dụng mô hình HEC-HMS SMA (Soil Moisture Accounting)

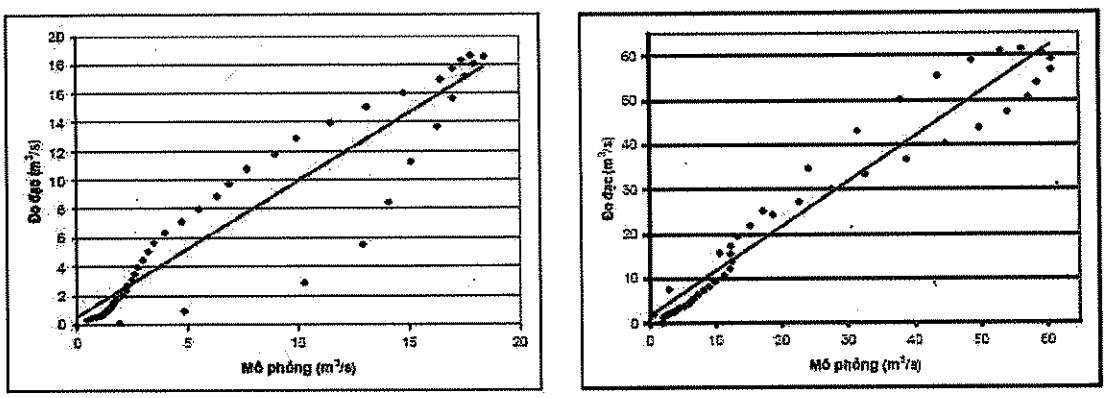
Kết quả mô phỏng lưu lượng dòng chảy dùng mô hình GIUH cho 2 trận lũ được thể hiện trên Hình 4. Kết quả mô phỏng lưu lượng dòng chảy một cách liên tục (từng giờ) cho một số trận lũ trong tháng 9,

10/2005 bằng mô hình REW và mô hình HEC-HMS SMA thể hiện trên Hình 5. Từ kết quả tổng kết các mô hình [13] cũng như kết quả mô phỏng dòng chảy thể hiện ở hình 4, 5, có thể nhận xét từ các kết quả này như sau:

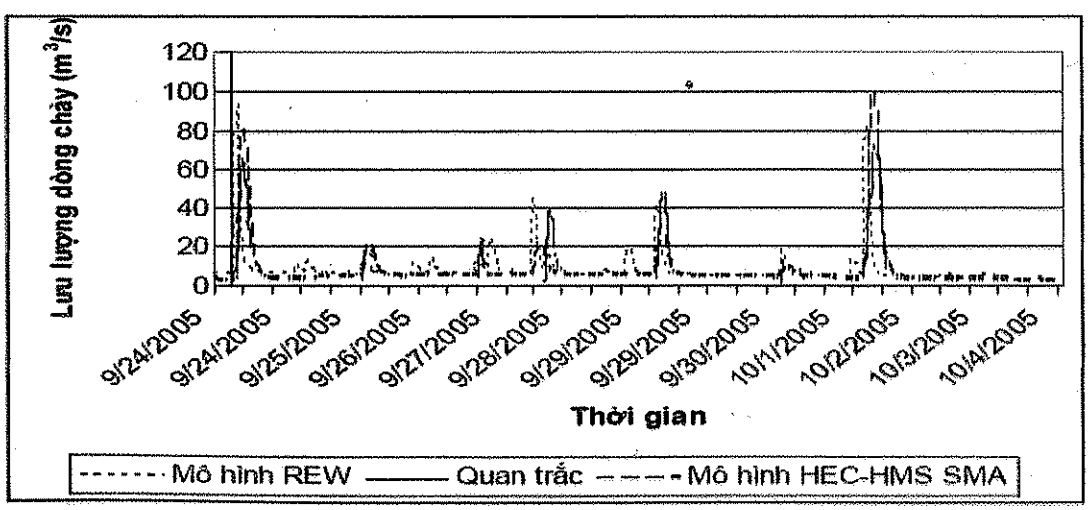
+ Kết quả cho thấy mô hình GIUH có mô phỏng tốt từng trận lũ đơn lẻ. Mô hình này tương đối đơn giản, đòi hỏi ít thông số đầu vào, có thể áp dụng để dự báo lũ ngắn hạn.

+ Mô hình REW và HEC-HMS SMA có thể mô phỏng liên tục. 2 mô hình này có thể ứng dụng trong tính toán cân bằng nước, dự báo lũ dài hạn. Đặc biệt mô hình HEC-HMS SMA có thể ứng dụng trong thực tế do có giao diện rõ ràng, dễ sử dụng.

+ Mô hình REW rất nhạy cảm sự biến đổi các điều kiện khí tượng thủy văn (đường lưu lượng giao động nhiều). Điều này một phần phản ánh được tính chất của mô hình dựa trên cơ sở vật lý. Đặc tính này giúp mô hình có khả năng ứng dụng để nghiên cứu các quá trình thủy văn trong lưu vực. Tuy nhiên, cần lưu ý, đối với loại mô hình này, yêu cầu chi tiết dữ liệu tương đối nhiều, gây khó khăn cho việc áp dụng thực tế.



Hình 4. Kết quả mô phỏng bằng mô hình GIUH cho trận lũ ngày 25 tháng 9 năm 2005 (trái) và trận lũ ngày 4 tháng 10 năm 2005 (phải)



Hình 5. Kết quả mô phỏng lưu lượng dòng chảy liên tục bằng mô hình dựa trên quy luật vật lý REW và mô hình khái niệm HEC-HMS SMA cho một số trận lũ trong tháng 9, 10 năm 2005

4. Kết luận

Bài báo trình bày sơ bộ về một số cách tiếp cận mô hình thủy văn nhằm hỗ trợ công tác dự báo lũ. Việc am hiểu về các loại mô hình sẽ giúp cho sự chọn lựa mô hình áp dụng trong từng trường hợp cụ thể, đặc biệt khi quan tâm đến nguồn dữ liệu có sẵn. Do dung lượng của bài báo có những giới hạn nhất định. Bạn đọc có nhu cầu tìm hiểu kỹ hơn về các mô hình, khái niệm trên trên có thể tham khảo tài liệu [13] .

Tài liệu tham khảo

1. *Rientjes, T.H.M., Inverse modelling of rainfall - runoff relation. A multi objective model calibration approach. 2004, Delft University. p. 369.*
2. *The Associated Programme on Flood Management, Integrated Flood Management—Concept Paper. 2004, The Associated Programme on Flood Management, World Meteorological Organization, Global Water Partnership: Geneva, Switzerland. p. 30.*
3. *Chow, V.T., D.R. Maidment, and W.M. Larry, Applied hydrology. 1988, New York: McGraw-Hill. 572.*
4. *Novotny, V. and H. Olem, Modeling and monitoring diffuse pollution, in Water Quality: Prevention, Identification, and Management of Diffuse Pollution. 1994, Van Nostrand Reinhold. p. 507-571.*
5. *Bergstrom, S., The HBV model, in Computer models of watershed hydrology, V.P. Singh, Editor. 1995, Water resources publication. p. 443-476.*
6. *Jury, W.A. and R. Horton, Soil Physics. 6th ed. 2004, Hoboken, New Jersey John Wiley and Sons.*
7. *Ogrosky, O.H. and V. Mockus, Section 21: Hydrology of agricultural lands, in Handbook of applied hydrology: A Compendium of Water Resources Technology, V.T. Chow, Editor. 1964, McGraw-Hill: New York. p. 1/2011 => 7/2011.*
8. *Abbott, M.B., et al., An introduction to the European Hydrological system - systeme hydrologique Europeen. "SHE", 2: Structure of a physically - based, distributed modelling system. Journal of Hydrology, 1986. 87: p. 61-77.*
9. *Reggiani, P. and T.H.M. Rientjes, Flux parameterization in the representative elementary watershed approach: Application to a natural basin. Water Resour. Res., 2005. 41(4): p. W04013.*
10. *Merrit, W.S., R.A. Letcher, and A.J. Jakeman, A review of erosion and sediment transport models. Environmental Modelling & Software, 2003. 18: p. 761-799.*
11. *Feldman (ed.), A.D., Hydrologic modeling system HEC–HMS: Technical reference manual. 2000, Hydrologic Engineering Center (HEC), U.S. Army Corps of Engineers: Davis, Calif, USA. p. 157.*
12. *Nguyen Hong Quan, Rainfall - Runoff modeling for the ungauged Can Le Catchment, Sai Gon river basin, in Water Resources. 2006, International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation(ITC): Enschede, the Netherlands. p. 110.*
13. *Nguyen, H.Q., Rainfall - Runoff modelling for the ungauged Canle catchment, Sai Gon river basin., in Water resources. 2006, International Institute for Geo-information Science and Earth Observation (ITC): Enschede. p. 94.*

Một số kết quả nghiên cứu hệ sinh thái cho vùng biển cửa sông Vũng Tàu – Cà Mau bằng mô hình số trị

Ths. **Phạm Xuân Dương**, CN. **Nguyễn Hồng Thu**
Viện Hải Dương Học (Nha Trang)

Bài báo trình bày về các kết quả mô phỏng các quá trình thủy động lực học sinh thái trong vùng biển cửa sông Vũng Tàu – Cà Mau dựa trên cơ sở ứng dụng và phát triển mô hình ROMS. Nghiên cứu chế độ thủy động lực học sinh thái của vùng biển cửa sông Vũng Tàu – Cà Mau, được xem xét để mô phỏng chủ yếu vào hai mùa gió thịnh hành - mùa gió Tây Nam (mùa Hè) và mùa gió Đông bắc (mùa Đông).

Các kết quả tính toán bước đầu đã thể hiện được mức độ biến động nồng độ của các yếu tố nitrate, A mô ni ắc, chất diệp lục, phiêu sinh thực vật, chlorophyll, Phytoplankton, Zooplankton
Kết quả cho thấy: Tại pha triều thấp, các đường đồng mức của tất cả các yếu tố thủy văn (Nhiệt – Muối) các yếu tố sinh thái môi trường (NO^3, O^2, NH^4, Clo, Phytoplankton, zooplankton, SdetritusN, LdetritusN, TIC, Alkalinity, SdetritusC, LdetritusC) đều có xu hướng co cụm lại gần bờ ở các khu vực cửa sông. Ngược lại vào pha triều cao thì các đường đồng mức của các yếu tố thủy văn, sinh thái môi trường lại có xu hướng giãn rộng ra ngoài biển khơi.

1. Mở đầu

Nghiên cứu về hệ sinh thái phiêu sinh vật là khoa học đa ngành. Sự đa dạng và phong phú của phiêu sinh vật do nhiều yếu tố kiểm soát như không gian và thủy động lực học... cho nên từ đó đã hình thành ngành nghiên cứu thủy động lực học sinh thái. Đối với hệ sinh thái phiêu sinh vật tự nhiên, chúng ta chỉ có thể tiến hành nghiên cứu trên những số liệu thực nghiệm thu được và qua mô hình.

Phương pháp nghiên cứu thủy động lực sinh thái được sử dụng hiện nay và phổ biến trên thế giới là áp dụng hai phương pháp song song và đồng thời:

Thu thập các dữ liệu thực nghiệm ở biển bằng các tàu nghiên cứu, được trang bị các thiết bị chuyên dụng phù hợp với các đối tượng nghiên cứu.

Mô hình toán học được tham số hóa và lập các mối liên hệ giữa các đối tượng cần nghiên cứu và các quá trình sống của chúng với các yếu tố vật lý, hóa học và sinh học.

2. Cơ sở và phương pháp nghiên cứu

Mô hình thủy động lực sinh thái [3], [4] thể hiện mối liên hệ giữa toán học và sinh học, giữa sự sinh ra và mất đi của các cá thể được biểu diễn dưới dạng toán học như sau:

$$\frac{\partial [NO_3]}{\partial t} = -t_{PPmax} Q_{NP} [Phyto] + Q_{nitr} [NH_4] \quad (1)$$

$$\frac{\partial [NH_4]}{\partial t} = -t_{PPmax} Q_{RP} [Phyto] + Q_{nitr} [NH_4] + (t_{Zbmet} + Q_{exer})[Zoo] + t_{sDremin} [SDetN] + t_{LDremin} [LDetN] \quad (2)$$

$$\frac{\partial [SDetN]}{\partial t} = Q_{graze} (1 - AE_N)[Zoo] + t_{Pmort} [Phyto] + t_{Zmort} [Zoo] - t_{coag} ([SDetN] + [Phyto])[SDetN] - t_{sDremin} [SDetN] + L_{vz} \quad (3)$$

$$\frac{\partial [SDetC]}{\partial t} = \{Q_{graze} (1 - AE_N)[Zoo] + t_{Pmort} [Phyto]\} r_{C:N,phyto} + t_{Zmort} [Zoo] r_{C:N,Zoo} - t_{coag} ([SDetN] + [Phyto])[SDetC] - t_{sDremin} [SDetC] + L_{vz} \quad (4)$$

$$\frac{\partial [LDetN]}{\partial t} = t_{coag} ([SDetN] + [Phyto])([SDetN] + [Phyto]) - t_{sDremin} [LDetN] + L_{vz} \quad (5)$$

$$\frac{\partial [LDetC]}{\partial t} = t_{coag} ([SDetN] + [Phyto])([SDetC] + [Phyto] r_{C:N,phyto}) - t_{LDremin} [LDetC] + L_{vz} \quad (6)$$

$$\frac{\partial[Phyto]}{\partial t} = -r_{PP\max}(Q_{NP} + Q_{RP})[Phyto] - r_{Phmort}[Phyto] - Q_{exsp}[Phyto] - Q_{zoog}[Zoo] - L_{v1} \quad (7)$$

$$\frac{\partial[\theta]}{\partial t} = -r_{PP\max}(Q_{NP} + Q_{RP})\left|\frac{\theta_m V_p (Q_{NP} - Q_{RP})}{\sqrt{V_p^2 \alpha^2 \theta^2 PAR^2}}\right| - L_{v2} \quad (8)$$

$$\frac{\partial[Zoo]}{\partial t} = Q_{graze} AE_N [Zoo] - r_{Zmort}[Zoo] - r_{Zmort}[Zoo] - Q_{excr}[Zoo] \quad (9)$$

$$\frac{\partial[O_2]}{\partial t} = r_{PP\max}(Q_{NP} r_{O_2:NO_3} - Q_{RP} r_{O_2:NH_4})[Phyto] - 2Q_{nitr}[NH_4] - (r_{Zbmet} r_{O_2:NH_4} + Q_{resp})[Zoo] - (r_{SDremin}[SDetN] + r_{LDremin}[LDetN])(1 - r_{SDremin}[SDetN]) r_{O_2:NH_4} - Q_{ge}(O_{2,sat} - O_2) \quad (10)$$

$$\frac{\partial TIC}{\partial t} = -r_{PP\max}(Q_{NP} + Q_{RP})[Phyto] r_{C:N,phyto} + (r_{Zbmet} r_{C:N,zoo} + Q_{resp})[Zoo] + (r_{SDremin}[SDetC] + r_{LDremin}[LDetC]) + Q_{ge}(pCO_{2,air} - pCO_2) \quad (11)$$

$$\frac{\partial[Talk]}{\partial t} = r_{PP\max} Q_{NP}[Phyto] - Q_{nitr}[NH_4] \quad (12)$$

Y nghĩa các kí hiệu

1. [NO^3] : Nồng độ nitrate [đơn vị mmolN/m^3 (millimole_nitrogen meter-3)]

2. [O^2]: Nồng độ Ô xy hòa tan [mmolO^2/m^3 (millimole_oxygen meter-3)]

3. [NH^4]: Nồng độ amô ni ắc [mmolN/m^3]

4. [θ]: Nồng độ chất diệp lục [mgChlo/m^3 (milligrams_chlorophyll meter-3)]

5.[Phyto]: Nồng độ phiêu sinh thực vật [mmolN/m^3]

6.[Zoo]: Nồng độ phiêu sinh động vật, [mmolN/m^3]

7. [SdetN]: Nồng độ hạt nitơ nhỏ [mmolN/m^3]

8. [LdetN]: Nồng độ hạt nitơ lớn [mmolN/m^3]

9. [TIC]: Tổng các bon vô cơ , [mmolC/m^3 (millimole_carbon meter-3)]

10. [Talk]: Tổng kiềm, [mmolN/m^3]

11. [SdetC]: Nồng độ hạt các bon nhỏ [mmolC/m^3]

12. [LdetC]: Nồng độ hạt các bon lớn [mmolC/ vị mmolC/m^3]

Trong đó :

$$Q_{NP} = \frac{([NO_3]/K_{NO_3})I_{NH_4}}{1+[NO_3]/K_{NO_3}},\ Q_{RP} = \frac{([NH_4]/K_{NH_4})}{1+[NH_4]/K_{NH_4}},\ Q_{nitr} = r_{nitr}(1 - \max\left[0, \frac{PAR - T_{iNH_4}}{D_{pNH_4} - PAR - 2I_{iNH_4}}\right]$$

$$Q_{graze} = r_{Zgraze}\frac{[Phyto]}{K_p + [Phyto]},\ Q_{resp} = Q_{graze} r_{C:N,phyto}(AE_N - GGE_C); \quad (13)$$

$$Q_{excr} = G_{graze} r_{C:N,phyto} AEN\left(\frac{1}{r_{C:N,phyto}} - \frac{GGE_C}{AE_N r_{C:N,zoo}}\right)$$

L_{vi} số hạng miêu tả sự chìm lắng theo phương thẳng đứng của các chất

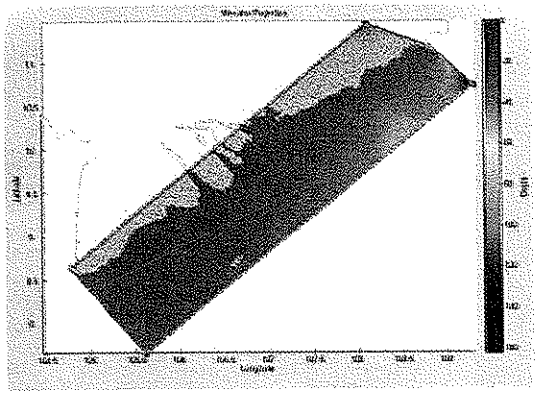
Các biến sử dụng trong hàm nguồn được xác định như sau:

$$I_{NH_4} = r_{Zgraze}\frac{1}{1+[NH_4]K_{NH_4}},\ r_{PP\max} = \frac{V_p \alpha PAR\theta}{\sqrt{V_p^2 + \alpha^2 \theta^2 PAR^2}},\ V_p = 0.59 * 1.066^T \quad (14)$$

Các phương trình dạng cơ bản của mô hình thủy động lực học được trình bày kỹ trong các tài liệu [1], [2], [4].

Điều kiện ban đầu và điều kiện biên

a. Lưới tính: Khu vực nghiên cứu được phủ kín bởi một mạng lưới số hoá 80 × 70 nút lưới với $\Delta x \approx 1720m$ (trung bình), $\Delta y \approx 3150m$ (trung bình) và theo chiều thẳng đứng chia thành 5 lớp Sigma với $\Delta z \approx 0.4 \div 250m$ (Hình 2).



Hình 1. Sơ đồ lưới tính vùng biển ven bờ Bình Thuận - Cà Mau

b. Điều kiện ban đầu

Điều kiện ban đầu của các yếu tố sinh thái được chúng tôi sửa dụng theo bảng 1:

Bang 1. Điều kiện ban đầu của các yếu tố sinh thái

Số TT	Các thành phần	Giá trị ban đầu	Đơn vị
1	[NO_3]	7.5	$mmolN/m^3$
2	[O_2]:	5.2	$mmolO_2/m^3$
3	[NH_4]:	0.1	$mmolN/m^3$
4	[θ]	0.1	$mgChla/m^3$
5	[Phyto]	$\frac{0.1}{r_{C:Chla} * 12 * \theta_m}$	$mmolN/m^3$
6	[Zoo]	0.06	$mmolN/m^3$
7	[SdetN]:	0.04	$mmolN/m^3$
8	[LdetN]:	0.02	$mmolN/m^3$
9	[TIC]:	1980.5	$mmolC/m^3$
10	[Talk]	2214.0	$mmolC/m^3$
11	[SdetC]:	0.265	$mmolC/m^3$
12	[LdetC]:	0.1325	$mmolC/m^3$

c. Điều kiện biên

Để mô phỏng các điều kiện thời tiết biến đổi tại những thời điểm cụ thể trong quá khứ, chúng tôi đã sử dụng số liệu về điều kiện biên khai thác được từ các mô hình và cơ sở dữ liệu toàn cầu (OGCM), nguồn số liệu gió trích từ Bộ Số liệu Khí quyển – Đại dương tổng hợp (The Comprehensive Ocean – Atmospheric Data Set – COADS). Với các biên lỏng có thủy triều (mực nước và dòng triều) được tính từ mô hình thủy triều TPXO7.1.

Số liệu của các yếu tố sinh thái được thu thập từ các chuyến khảo sát của đề tài, dự án trong vùng nghiên cứu của những năm gần đây (chủ yếu là từ dự án Việt – Đức).

3. Kết quả nghiên cứu

Các kết quả tính toán được thể hiện qua bản đồ phân bố trường vector dòng chảy, trường nhiệt muối, NO^3, NH^4, chlorophyll, Phytoplankton, Zooplankton v.v, cho phép nhận định các kết quả đó có những đặc điểm như sau:

a. Mùa gió tây nam

Dòng chảy thường có hướng chủ đạo là hướng bắc nam, nhưng do ảnh hưởng của đường bờ, địa hình đáy và dòng chảy của các con sông đổ ra, cho nên các khu vực khác nhau thì hướng dòng khác nhau. Tuy vậy khi triều rút thường xuất hiện ở các vùng cửa sông các trường véc tơ dòng chảy có hình rẻ quạt hướng ra khơi. Về các yếu tố sinh thái môi trường các kết quả phân tích cho thấy:

- Nhiệt độ trung bình tầng mặt là 28.6^{0}C, cao nhất 32.2^{0}C, thấp nhất là 20.4^{0}C và nhiệt độ có xu hướng giảm dần từ bờ ra biển khơi với các đường đồng mức nhiệt độ ven vùng cửa sông thường là 28.4 - 28.6^{0}C, trong khi đó các đường đồng mức nhiệt độ vùng khơi xa thường là khoảng 29.0^{0}C. Còn về độ muối tại tầng mặt độ muối trung bình 29.44$^0/_{00}$, cao nhất 34.3$^0/_{00}$, thấp nhất 2.8$^0/_{00}$ (vùng cửa sông). Ở tầng đáy, độ muối trung bình là 33.2$^0/_{00}$, cao nhất 34.5$^0/_{00}$ và thấp nhất là 2.5$^0/_{00}$ (vùng cửa sông).

- Nồng độ nitrate cao nhất là 32.9 mmolN/m^3, thấp nhất là 3.0 mmolN/m^3, nồng độ Nitrate trung bình là 6.6 mmolN/m^3, cũng như phân bố nhiệt độ và độ muối, nồng độ nitrate có xu hướng giảm dần từ bờ ra biển khơi và các đường đồng mức nồng độ nitrate ven vùng cửa sông thường là cao, trong khi đó các đường đồng mức nhiệt độ vùng khơi xa thường là thấp hơn cả ở triều thấp và triều cao và tại tất cả các tầng.

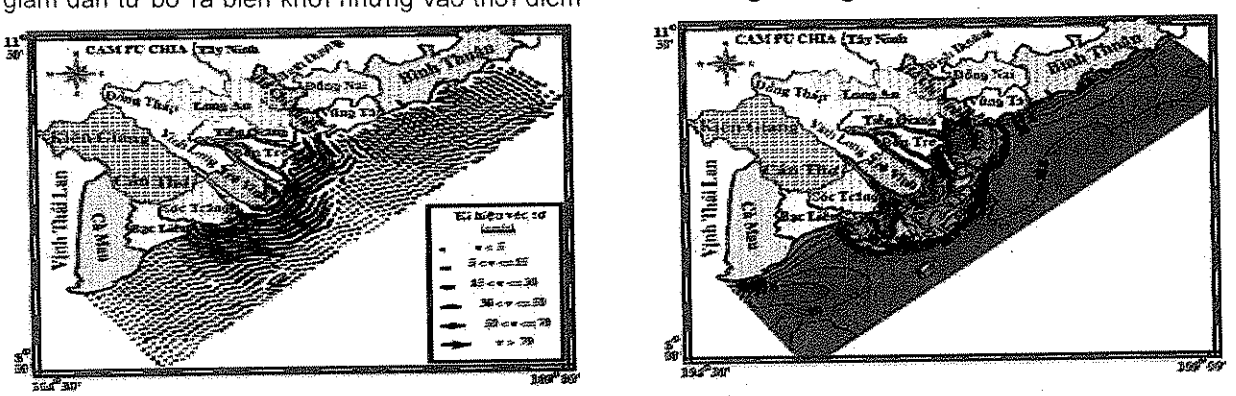
- Nồng độ NH^4: Các phân tích cho thấy sự biến động theo không thời gian của chất NH^4 tại vùng nghiên thuộc loại biến động mạnh và có xu hướng giảm dần từ bờ ra biển khơi nhưng vào thời điểm triều cao thì các đường đồng mức này sẽ bị đẩy lùi vào gần bờ hơn.

- Nồng độ chất diệp lục (chlorophyll): Tại tất cả các tầng đều xuất hiện một số tâm nồng độ chlorophyll cao xen kẽ tâm nồng độ chlorophyll thấp xuất hiện ở vùng biển đối diện với các cửa sông Cử Long; nồng chlorophyll ở tầng mặt cao nhất 2.0mgChlo/m^3, thấp nhất 0.1mgChlo/m^3, trung bình 1.7mgChlo/m^3. Tại tầng đáy, nồng độ chlorophyll trung bình 34.2mgChlo/m^3, cao nhất 141.8 mgChlo/m^3, thấp nhất 4.9mgChlo/m^3 .

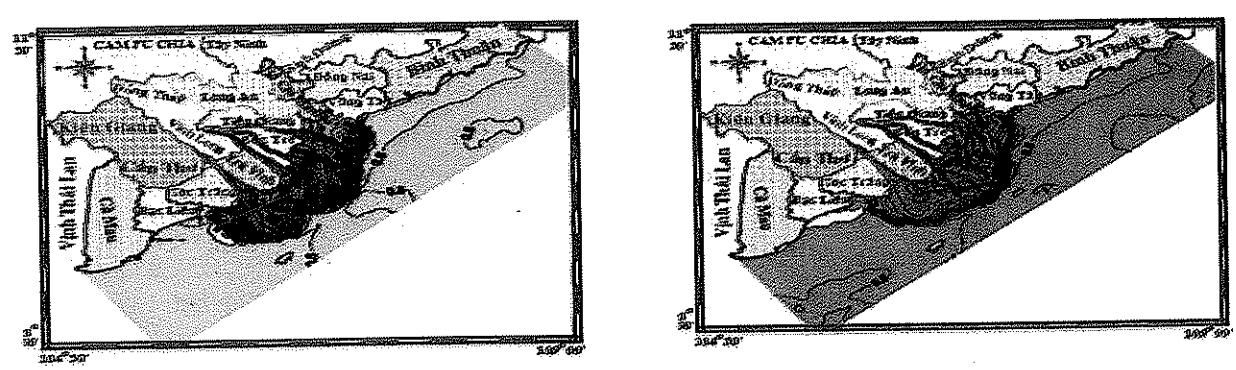
- Nồng độ phiêu sinh thực vật (Phytoplankton) và nồng độ phiêu sinh động vật (Zooplankton), nghiên cứu cho thấy; nồng độ Phytoplankton ở tầng mặt cao nhất 1.0 mmolN/m^3, thấp nhất 0.1 mmolN/m^3, trung bình 0.7 mmolN/m^3 với độ lệch chuẩn về nồng độ Phytoplankton theo không gian là 0.2 mmolN/m^3.

Các hình 3 – 6, minh họa các trường dòng chảy, nhiệt độ, độ muối, NO^3, NH^4, chlorophyll, Phytoplankton tại các tầng ở các pha triều lên và triều xuống trong thời kỳ gió mùa Tây Nam.

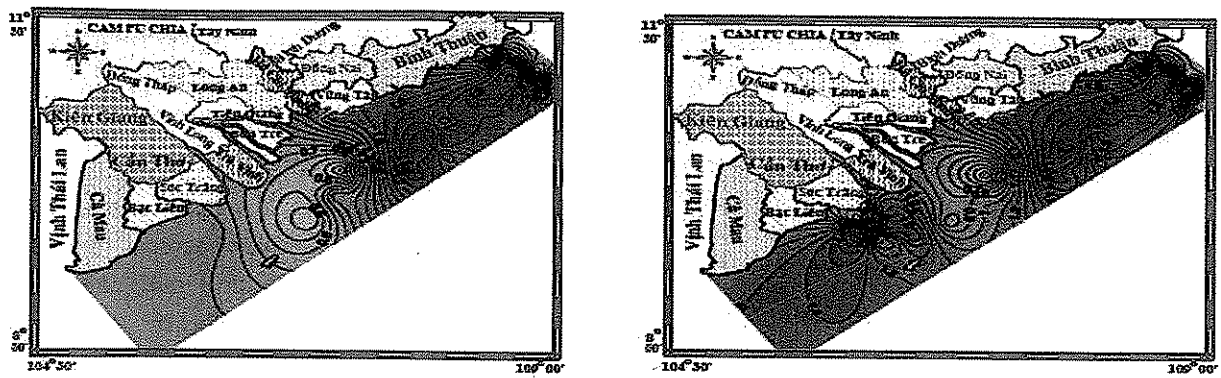
b. Mùa gió đông bắc



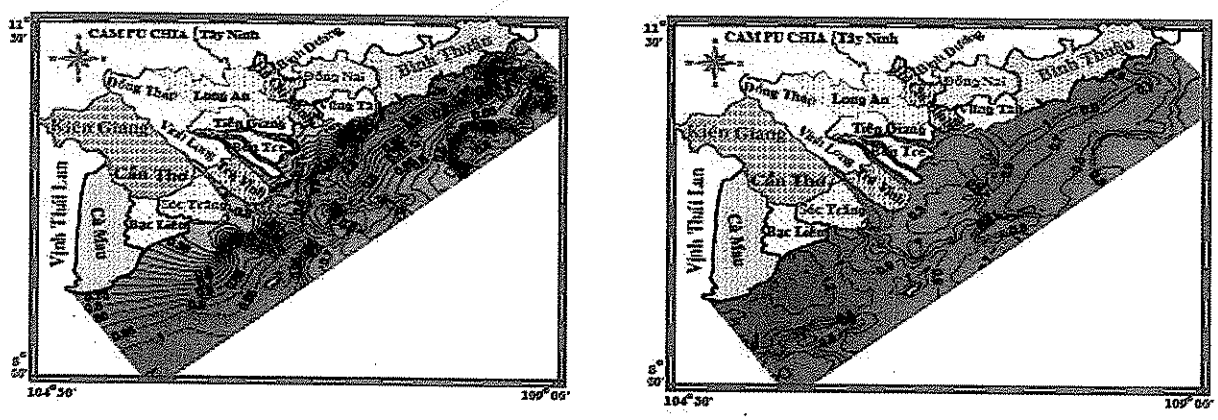
Hình 2. Trường dòng chảy (trái), nhiệt độ (phải), tầng mặt, triều xuống, mùa gió Tây Nam .



Hình 3. Sơ đồ phân bố NH4 tầng mặt (trái) – đáy (phải), triều xuống, gió mùa Tây Nam



Hình 4. Sơ đồ phân bố chlorophyll tầng mặt (trái) – đáy (phải), triều xuống, gió mùa tây nam



Hình 5. Sơ đồ phân bố Phytoplankton tầng mặt (trái) – đáy (phải), triều xuống, gió mùa tây nam.

Nhiệt độ: Thời kỳ triều lên và triều xuống, nhiệt độ cao nhất và thấp nhất trong hai kỳ tương đương với nhau, nhưng nhiệt độ trung bình ở hai pha là khác biệt nhau rõ rệt (triều cao 17.3°C, triều thấp 23.8°C). Số liệu phân tích cho thấy nhiệt độ trung bình tầng mặt vào mùa gió đông bắc là 17.3°C, cao nhất 32.0°C và thấp nhất là 17.3°C còn thời kỳ Triều thấp, nhiệt độ trung bình 23.8°C, cao nhất 32.1°C và thấp nhất 17.2°C. Tại tầng đáy vào thời kỳ triều cao; nhiệt độ trung bình 23.4°C, cao nhất 32.4°C và thấp nhất 18.3°C . Trong thời kỳ Triều thấp, nhiệt độ trung bình 23.8°C, nhiệt độ 32.0°C (vùng gần bờ nước nông) và thấp nhất 15.0°C.

Độ muối: Thời kỳ triều lên và triều xuống, tại tầng đáy các chỉ số về độ muối trung bình, cao nhất, độ lệch chuẩn là tương đương nhau, nhưng về độ muối thấp nhất lại rất khác nhau, thời kỳ triều cao 8.5‰, triều thấp 20.0‰ (lệch nhau tới 11.5‰). Tại tầng mặt, thời kỳ triều cao độ muối trung bình 32.8 ‰, cao nhất 34.7‰ và thấp nhất 5.0‰ (vùng cửa sông), có độ lệch chuẩn về độ muối theo không gian là 3.1‰. Trong thời kỳ triều thấp độ muối cao nhất 34.9‰ và thấp nhất 8.4‰ (vùng cửa sông), độ muối trung bình là 33.5‰ có độ lệch chuẩn về độ muối theo không gian là 0.9‰.

Nồng độ nitrate (NO^3): Trong thời kỳ triều cao ở tầng mặt mức độ biến động nồng độ Nitrate (NO^3) cho thấy; nồng độ nitrate cao nhất 23.7 mmolN/m^3, thấp nhất 0.8mmolN/m^3, trung bình 7.4mmolN/m^3 . Thời kỳ triều thấp, nồng độ nitrate cao nhất 17.2 mmolN/m^3, thấp nhất 0.01 mmolN/m^3 , trung bình 7.6 mmolN/m^3. Như vậy vào cả hai giai đoạn triều cao và triều thấp thì nồng độ Nitrate trung bình là bằng nhau (7.4 mmolN/m^3). Tại tầng đáy, thời kỳ triều cao, các phân tích thống kê cho độ lệch chuẩn về nồng độ nitrate theo không gian bằng 0.8 mmolN/m^3, như vậy sự biến thiên nồng độ nitrate tầng đáy theo không gian tại vùng nghiên cứu vào loại thấp.

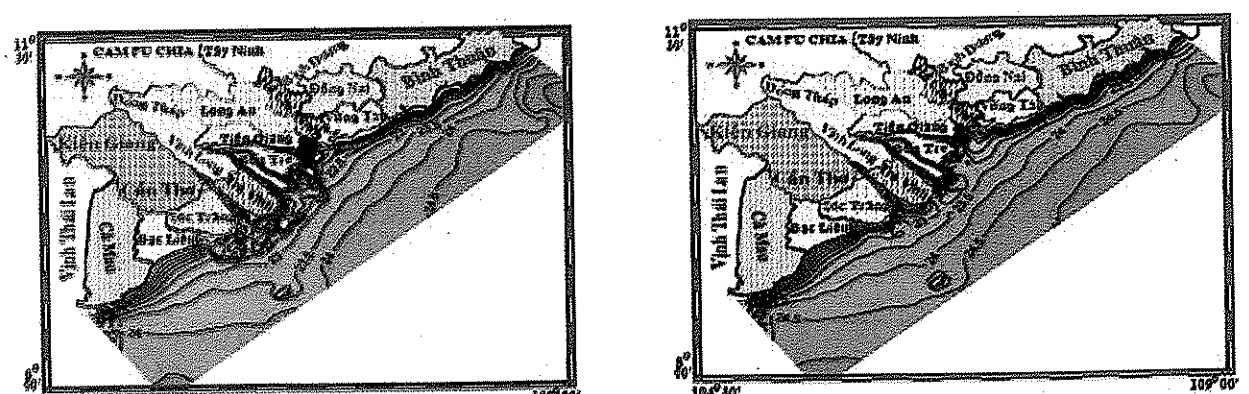
Nồng độ Amôniac (NH^4): Theo tính toán cho thấy; nồng độ amôniac ở tầng mặt cao nhất 11.0 mmolN/m^3, thấp nhất 0.001 mmolN/m^3, trung bình 0.7 mmolN/m^3. Tại tầng đáy, nồng độ amôniac trung bình 0.7 mmolN/m^3, cao nhất là 8.9 mmolN/m^3, thấp nhất 0.003 mmolN/m^3 . Trong thời ký triều thấp, tại tầng mặt cho thấy nồng độ amô ni ắc ở tầng mặt cao nhất 20.0 mmolN/m^3, thấp nhất 0.008 mmolN/m^3. Còn ở tại tầng đáy, nồng độ amôniac trung bình 1.1 mmolN/m^3, cao nhất 2.3 mmolN/m^3, thấp nhất 0.2 mmolN/m^3. So sánh sự biến động nồng độ amôniac theo thời gian cho thấy, mức độ biến động về chỉ số cực trị của nồng độ diễn ra là lớn (triều cao, cao nhất 11.0 mmolN/m^3, triều thấp cao nhất 20.0 mmolN/m^3).

Nồng độ chất diệp lục (chlorophyll): Các số liệu tính toán cho biết, sự biến thiên nồng độ chlorophyll tại tầng đáy theo không gian biến động yếu. Trong chu kỳ triều cao nồng chlorophyll tại tầng mặt cao nhất 1.0mgChlo/m^3, thấp nhất 0.05 mgChlo/m^3, nồng trung bình 0.6 mgChlo/m^3. Tại tầng đáy, nồng độ chlorophyll trung bình 0.6 mgChlo/m^3, cao nhất 1.0 mgChlo/m^3, thấp nhất 0.6 mgChlo/m^3. Thời kỳ triều thấp ở tầng mặt nồng độ cao nhất 1.0 mgChlo/m^3, thấp nhất 0.003 mgChlo/m^3, trung bình 0.7 mgChlo/m^3. Tại tầng đáy, nồng độ chlorophyll trung bình 0.7 mgChlo/m^3, cao nhất 1.0 mgChlo/m^3, thấp nhất 0.03 mgChlo/m^3 và có độ lệch chuẩn bằng 0.2 mgChlo/m^3. Như vậy sự biến thiên nồng độ chlorophyll tại mặt và tầng đáy theo không thời gian tại vùng nghiên cứu là tương đối biến động giống nhau, sai khác giữa các tầng là không nhiều.

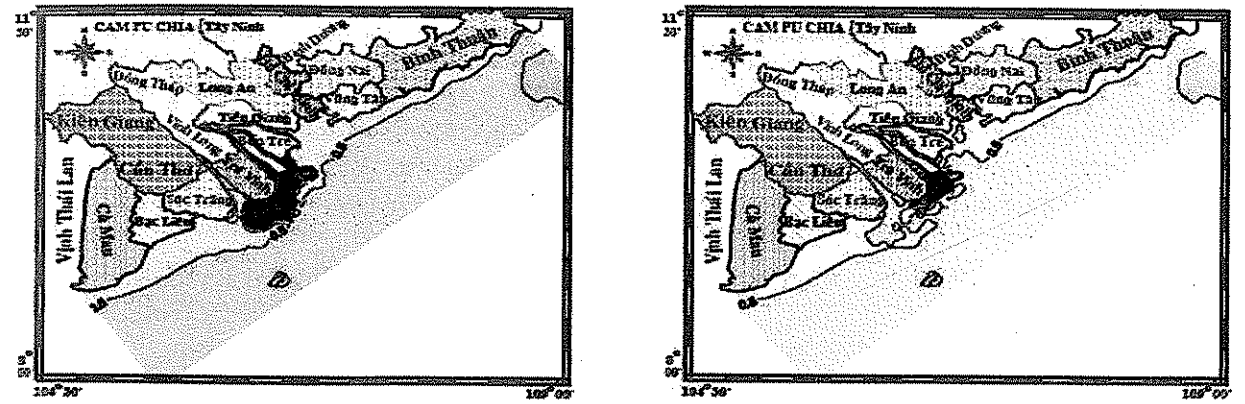
Nồng độ phiêu sinh thực vật (Phytoplankton): Các kết quả tính toán cho thấy mức độ biến động nồng độ phiêu sinh thực vật tại tầng mặt và tầng đáy tương đương nhau. Thời kỳ triều cao, tại tầng mặt, nồng độ Phytoplankton cao nhất 1.0 mmolN/m^3, thấp nhất 0.4 mmolN/m^3, trung bình 0.6 mmolN/m^3. Tại tầng đáy trung bình 0.6 mmolN/m^3, cao nhất 1.1 mmolN/m^3, thấp nhất 0.01 mmolN/m^3. Trong thời kỳ triều thấp, tại tầng mặt nồng độ Phytoplankton cao nhất 0.6 mmolN/m^3, thấp nhất 0.04 mmolN/m^3, trung bình 0.2 mmolN/m^3, còn tại tầng đáy trung bình 0.2 mmolN/m^3, cao nhất 0.7 mmolN/m^3, thấp nhất 0.01 mmolN/m^3 có mức độ biến nồng độ Phytoplankton thấp (0.032 mmolN/m^3).

Phân bố nồng độ phiêu sinh động vật (Zooplankton): Trong thời kỳ triều thấp và triều cao các kết quả cho thấy, mức độ biến động nồng độ Zooplankton không lớn. Thời kỳ triều cao, nồng độ Zooplankton ở tầng mặt cao nhất 0.1 mmolN/m^3, thấp nhất 0.0007mmolN/m^3, trung bình 0.002 mmolN/m^3 Tại tầng đáy, nồng độ Zooplankton trung bình 0.001 mmolN/m^3, cao nhất 0.1mmolN/m^3, thấp nhất 0.0002 mmolN/m^3 với mức độ biến động nồng độ Zooplankton lớn hơn ở tầng mặt một bậc (0.003 mmolN/m^3).

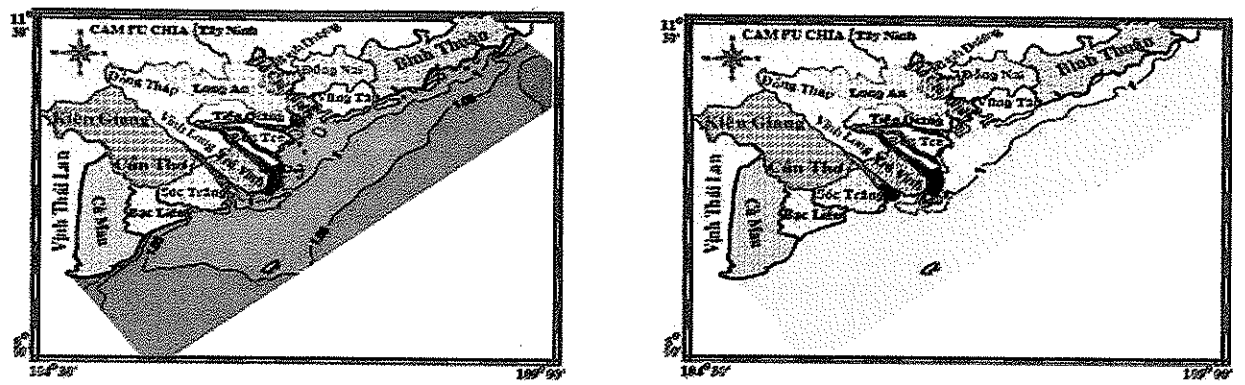
Để có thể xem xét một cách chi tiết hơn, chúng tôi đã sử dụng chuỗi số liệu tính toán được của mô hình để phân vùng các yếu tố thủy văn (Nhiệt – Muối) các yếu tố sinh thái môi trường cho thấy; sự phân vùng của tất cả các yếu tố này đều có những nét đặc trưng chung, đó là sự phân vùng của các chất có các đường đồng mức ở pha triều thấp thì các đường đồng mức đều có xu hướng giảm dần từ bờ ra biển khơi và các đường đồng mức ở ven vùng cửa sông thường là cao. Trong khi đó các đường đồng mức vùng khơi xa thường là thấp hơn cả tại tất cả các tầng, tầng mặt, tầng giữa và tầng đáy. Vào giai đoạn triều cao các đường đồng mức này có xu hướng co cụm vào gần bờ hơn (Hình 6 – 10).



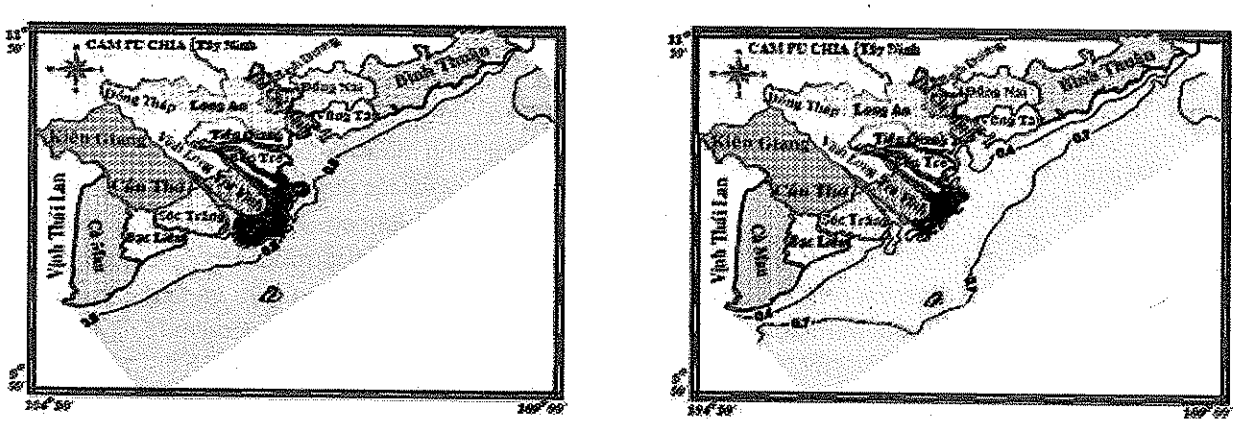
Hình 6. Sơ đồ phân bố nhiệt độ tầng đáy, triều lên, mùa gió Đông Bắc.



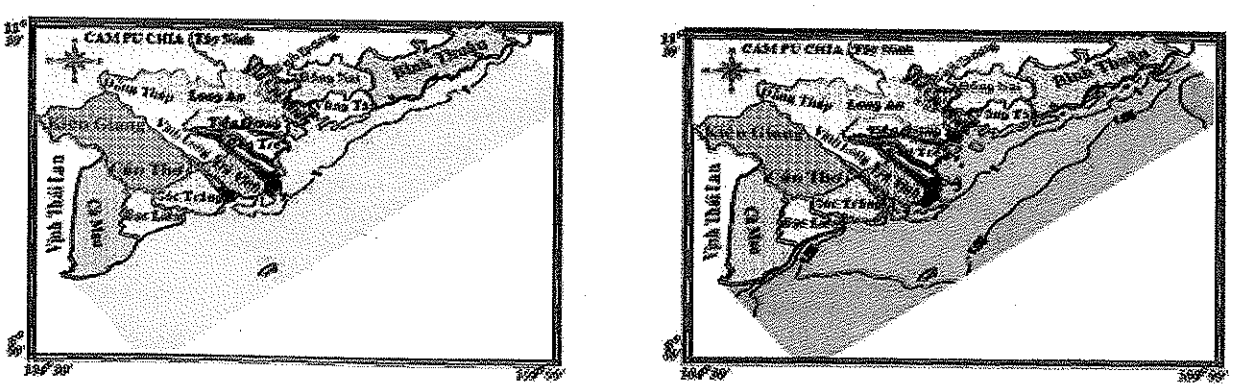
Hình 7. Sơ đồ phân bố NH4 tầng mặt, triều lên, mùa gió Đông Bắc



Hình 8. Sơ đồ phân bố NH4 tầng mặt, triều xuống, mùa gió Đông Bắc



Hình 9. Sơ đồ phân bố Phytoplankton tầng mặt, triều lên, mùa gió Đông Bắc



Hình 10. Sơ đồ phân bố Phytoplankton tầng mặt, triều xuống, mùa gió Đông Bắc

4. Kết luận

a. Các phương trình thủy động lực sinh thái (1)-(12) đã thể hiện được các mối liên hệ giữa toán học và sinh học, giữa sự sinh ra và mất đi của các cá thể và nó được biểu diễn dưới dạng các phương trình phức hợp cho phép nghiên cứu, dự báo được các quá trình Thủy động lực học và Sinh thái môi trường.

b. Việc xây dựng mô hình đầy đủ, cần xem xét một số quy luật. Hầu hết các quy luật thường là mô hình vật lý nhưng cụ thể lại không chính xác vì sinh thái là khoa học gần đúng cần phải được điều chỉnh và nâng cao.

c. Tại pha triều thấp, các đường đồng mức của tất cả các yếu tố thủy văn và các yếu tố sinh thái môi trường đều có xu hướng co cụm lại gần bờ ở các khu vực cửa sông. Ngược lại vào pha triều cao thì các đường đồng mức của các yếu tố Thủy văn, Sinh thái môi trường lại có xu hướng giãn rộng ra ngoài biển khơi.

d. Do tác động của sinh thái môi trường sẽ làm cho vùng biển xuất hiện các nhân tố sinh thái bổ sung, thúc đẩy những tiến hóa tiêu cực hoặc tích cực đối với hệ sinh thái biển. Vì vậy để có kết quả tốt cho vấn đề nghiên cứu này thì thu thập các dữ liệu thực nghiệm ở biển bằng cách đo đạc thực tế cần

Tài liệu tham khảo

1. Blumberg, A.F. and G.L. Mellor, "A Description of a Three-Dimensional Coastal Ocean Circulation Model," In: Three-Dimensional Coastal Ocean Models, N.Heaps, Ed., 1-16, American Geophys. Union, 1987.

2. Coo. Mellor, G.L. and A.F. Blumberg, "Modeling Vertical and Horizontal Viscosity and the Sigma rdinate System," Mon. Wea. Rev., 113, 1379-1383, 1985.

3. CIFFLET Marina, ANDERSEN Valeùrie, PRIEUR Louis, DEKEYSER Ivan, (2001). One- dimensional mode of short-term dynamics of the pelagic ecosystem in the NW Mediterranean Sea: effects of wind events. Journal of Marine Systems 30, 89-114. ELSEVIER.

4. http://www.myroms.org

ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU PHỤC VỤ QUY HOẠCH TRỒNG LÚA ĐÔNG XUÂN Ở NGHỆ AN

TS. **Đào Ngọc Hùng**, ThS. **Đặng Đình Kỳ**
Đại học Sư phạm Hà Nội

Nghệ An là một tỉnh vừa có biển, vừa có núi nên tài nguyên khí hậu rất đa dạng. Cây lúa ở Nghệ An có vai trò quan trọng trong sự phát triển kinh tế tỉnh. Tuy nhiên, năng suất lúa ở các huyện không như nhau mà một trong những nguyên nhân cơ bản do đặc điểm khí hậu ở các huyện cũng rất khác nhau. Bài báo đánh giá vai trò của điều kiện khí hậu ở các huyện đối với cây lúa vụ Đông xuân, từ kết quả đó đưa ra kiến nghị về vấn đề quy hoạch lãnh thổ để trồng lúa vụ Đông xuân đạt hiệu quả cao nhất

1. Mở đầu

Khí hậu là nhân tố quan trọng và không thể thiếu của mỗi hệ sinh thái. Khí hậu là nhân tố nhạy cảm nhất tác động tới quá trình tồn tại của sinh vật nói chung và cây trồng nói riêng. Nghiên cứu khí hậu chính là cơ sở cho việc nghiên cứu tính thích nghi của sinh vật, của cây trồng để nâng cao sức sản xuất của mỗi địa bàn nhất định. Chính vì vậy, công tác nghiên cứu, đánh giá sự thích nghi của cây trồng đối với điều kiện khí hậu đang được sự quan tâm của chính quyền địa phương.

Lúa là cây lương thực rất nhạy cảm với sự thay đổi của các yếu tố thời tiết ở bất cứ giai đoạn tăng trưởng nào, đặc biệt là giai đoạn trổ đòng. Cây lúa ở Việt Nam được phân bố rộng từ các đồng bằng đến các vùng trung du và miền núi. Do chịu sự tác động của các nhân tố khác nhau, trong đó yếu tố khí hậu là nhân tố chủ đạo nên năng suất lúa giữa các địa phương không đồng nhất.

Nghệ An là tỉnh có diện tích lớn nhất nước ta (16487.4km^2), giáp biển và có núi, với địa hình đa dạng nên đặc điểm khí hậu rất đa dạng trong nội bộ tỉnh. Nông nghiệp và đặc biệt lĩnh vực trồng lúa đã có đóng góp lớn trong việc phát triển kinh tế tỉnh. Tuy nhiên năng suất lúa chưa cao do chưa có sự quy hoạch hợp lý vùng trồng lúa.

Trong bài báo này, chúng tôi phân tích các nhân tố khí hậu tỉnh Nghệ An: lượng mưa, độ ẩm tương đối tối thấp, nhiệt độ ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng, phát triển của cây lúa và đánh giá trọng số của các yêu tô khí hậu đôi với năng suất cây lúa. Kết quả những phân tích này là cơ sở khoa học để đề xuất các giải pháp quy hoạch, mở rộng diện tích lúa Đông xuân ở Nghệ An.

2. Nội dung nghiên cứu

a. Đặc điểm tài nguyên khí hậu tỉnh Nghệ An

- Chế độ nhiệt

Nhiệt độ trung bình năm 23 - 24°C ở đồng bằng và trung du, giảm dần trên rẻo cao xuống tới 20°C và dưới nữa ở biên giới Việt - Lào. Tổng nhiệt độ toàn năm vào khoảng 8600 - 8800°C ở đồng bằng, giảm xuống trên dưới 8000°C ở vùng núi phía tây. Mùa đông ở đây còn khá lạnh, ba tháng giữa mùa đông (12, 1, 2) nhiệt độ trung bình tháng dưới 20°C.

- Chế độ mưa-ẩm.

Lượng mưa phân bố không được đồng đều. Trừ khu vực phía bắc thung lũng sông Cả, lượng mưa trung bình năm chỉ đạt 1200 - 1600 mm , nói chung các nơi khác mưa khá nhiều: ở đồng bằng và trung du Nghệ An 1700 - 2000 mm/năm. Một số nơi như thượng nguồn sông Giăng, Khe Choang,.. có lượng mưa năm trên 2.000mm. Biến trình mưa trong năm ở hầu hết các nơi trong tỉnh có hai đỉnh. Đỉnh cao nhất xảy ra vào tháng 9. Đỉnh phụ thứ hai xảy ra thấp hơn trong thời kỳ mưa Tiểu mãn.

Độ ẩm trung bình năm từ 85 - 86% . Độ ẩm cao nhất là các tháng 2, 3. Thời kỳ khô đầu mùa hạ kéo dài cho đến giữa mùa và mức độ khô ngày càng trầm trọng trong quá trình phát triển của gió tây khô

nóng. Tháng VII trở thành nóng nhất và có độ ẩm thấp nhất trong năm, trung bình tháng 78-79%.

- Số giờ nắng.

Số giờ nắng trung bình cả năm 1500 - 1700 giờ, tương đương với đồng bằng Bắc Bộ. Diễn biến nắng phân biệt 2 thời kỳ khá sâu sắc. Mùa đông ẩm ướt, độ cao mặt trời lại thấp nên là thời kỳ nắng ít. Ba tháng cuối mùa đông (1 - 3) số giờ nắng chỉ dưới 80 giờ. Tháng nhiều mây cũng là tháng nắng ít nhất trong năm (tháng 2) chỉ có khoảng 50 giờ nắng, trung bình mỗi ngày chưa đến 2 giờ có nắng. Tháng 7 nhiều nắng nhất trong năm, trung bình khoảng trên dưới 200 giờ. Trong vụ Đông xuân (tháng 11 - tháng 4) số giờ nắng phổ biến từ 530-600 giờ chiếm 31-39% số giờ nắng trong năm

- Các hiện tượng thời tiết đặc biệt .

Các hiện tượng thời tiết đặc biệt diễn ra trong năm ở Nghệ An : rét, rét đậm, rét hại, gió gió tây khô nóng, bão và áp thấp nhiệt đới. Những hiện tượng trên đều ảnh hưởng không tốt đến sản xuất nông nghiệp nói chung và trồng lúa nói riêng.

b. Đặc điểm sinh thái cây lúa.

- Yêu cầu về nhiệt độ và ánh sáng.

Cây lúa phát triển bình thường ở nhiệt độ 25 - 28^{0}C, nhiệt độ dưới 13^{0}C cây ngừng sinh trưởng. Đối với nhiệt độ cao, cây lúa cũng bị ảnh hưởng. Tổng nhiệt độ của một vụ lúa khoảng 3500 - 4500^{0}C đối với các giống lúa dài ngày và 2500 - 3000^{0}C đối với các giống lúa ngắn ngày. Nhu cầu về nhiệt độ của cây lúa thay đổi qua các thời kỳ sinh trưởng: nhiệt độ thích hợp nhất đối với quá trình nảy mầm là 30 - 35^{0}C, trong đó ngưỡng nhiệt độ giới hạn thấp nhất là 10 -12^{0}C và cao nhất là 40^{0}C; thời kỳ mạ: nhiệt độ thích hợp cho cây mạ phát triển là 25 - 30^{0}C; thời kỳ đẻ nhánh, làm đòng nhiệt độ thích hợp nhất là 25 - 32^{0}C; thời kỳ trổ bông, làm hạt yêu cầu nhiệt độ tốt nhất từ 28 - 30^{0}C; trong điều kiện cây lúa nở hoa, phơi màu, thụ tinh nếu gặp nhiệt độ thấp (dưới 17^{0}C) hoặc quá cao (trên 40^{0}C) đều không có lợi. Bức xạ tổng cộng trung bình ngày khỏng 250-400 cal/cm^2 là thuận lợi cho lúa sinh trưởng và phát triển, lượng bức xạ ở Nghệ An đầy gọi là đủ, đáp ứng được yêu cầu của cây lúa. Yêu cầu về số giờ chiếu sáng của cây lúa dưới 13 giờ/ngày nên cây lúa thuộc loại cây ngày ngắn. Trong thực tế biến động độ dài ngày ở Nghệ An từ 10-13.5 giờ.

- Yêu cầu về nước.

Thời kỳ mạ từ sau gieo đến mạ mũi chông thì chỉ cần giữ ruộng đủ ẩm, thời kỳ ruộng cấy từ sau cấy đến khi lúa chín là thời kỳ cây lúa rất cần nước. Lượng nước cần thiết cho cây lúa trung bình từ 6-7mm/ngày trong mùa mưa, 8 - 9mm/ngày trong mùa khô, 1 vụ lúa 5 tháng cần lượng nước khoảng 1000mm. Thiếu nước làm giảm năng suất nhưng thừa nước cũng có hại cho cây lúa.

c. Chỉ tiêu và phương pháp đánh giá.

- Chỉ tiêu đánh giá.

Tất cả các yếu tố thời tiết của khí hậu đều ảnh hưởng đến năng suất cây lúa trong vụ Đông xuân, tuy nhiên có những nhân tố trội, ảnh hưởng rất lớn đến năng suất cây trồng và có những yếu tố ảnh hưởng không rõ nét. Trong quá trình nghiên cứu, chúng tôi cố gắng thử nghiệm để tìm ra những nhân tố trội - nhân tố ảnh hưởng lớn nhất đến các giai đoạn phát triển khác nhau của cây lúa để đánh giá. Chúng tôi đã tìm ra những nhân tố sau:

Tổng lượng mưa tháng 1: Sự phụ thuộc của năng suất vụ lúa Đông xuân vào tổng lượng mưa tháng 1 là tương đối lớn. Đây là thời kỳ làm đất, gieo mạ và cấy. Nếu như lượng mưa ít, nước và độ ẩm sẽ không đủ cho quá trình phát triển của hạt giống và mạ sau khi gieo. Nhiều vùng, nhiều năm phải gieo lại mạ do lượng mưa quá ít khi không chủ động được nước tưới. Đối với năm nào lượng mưa tháng 1 đảm bảo thì năm đó cây mạ phát triển tốt và làm tiền đề cho một vụ mùa có sản lượng và năng suất cao. Lượng mưa tháng 1 giữa các huyện trong tỉnh có sự biến động rất khác nhau, và có sự tác động khác nhau tới sự phát triển của cây mạ trong thời gian này.

Lượng mưa tháng 4: Trong tháng 4, cây lúa vụ Đông xuân trải qua các giai đoạn trổ, chín sáp, làm chắc. Lượng mưa trong thời kỳ này cũng rất quan trọng trong quá trình chuyển hóa chất dinh dưỡng.

Lượng mưa trong thời gian này có ảnh hưởng tới tỉ lệ hạt chắc, lép của bông lúa.

Độ ẩm tương đối tối thấp tháng 3: Đây là thời kỳ phát triển hoàn thiện nhánh mạnh nhất và làm đòng chuẩn bị cho lúa trổ. Năng suất của cả vụ cao hay thấp phụ thuộc vào thời gian này. Những năm rét muộn, khối khí NPc biển đến muộn, hay lượng mưa ít, đồng thời chịu tác động của gió tín phong với tính chất khô, đã làm cho độ ẩm thấp. Năm gió phơn tây nam hoạt động sớm thì cuối tháng 3 đã tác động tới Nghệ An và làm cho độ ẩm tối thấp giảm xuống nhanh chóng. Khi độ ẩm tối thấp càng giảm thì năng suất vụ lúa sẽ càng thấp và vụ lúa đó sản lượng bị ảnh hưởng nghiêm trọng.

Yếu tố nhiệt độ, số giờ nắng, thời gian chiếu sáng, cân bằng bức xạ là những yếu tố có ảnh hưởng lớn đến cây lúa - một cây điển hình của vùng nhiệt đới. Ở Nghệ An các yếu tố trên đều đảm bảo cho quá trình sinh trưởng và phát triển của cây lúa trong vụ Đông xuân, nhìn chung biến động trung bình tháng của các yếu tố trên giữa các địa phương không lớn. Vì vậy không cần đánh giá những yếu tố này.

Như vậy các yếu tố trội của khí hậu tác động đến năng suất cây lúa trong vụ Đông xuân ở Nghệ An là: Lượng mưa tháng 1, lượng mưa tháng 4, độ ẩm tương đối tối thấp tháng 3.

- Phương pháp đánh giá.

Bước 1: Nghiên cứu các yêu cầu về sinh lý, sinh thái cây lúa đối với các yếu tố khí hậu (nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm,...)

Bước 2: Tính biến động của các yếu tố thời tiết và biến động của năng suất lúa.

Bước 3: Thông qua giải phương hình hồi quy với 9 yếu tố khí hậu khác nhau: Y= A0 + A1a1 + A2a2+ A3a3+ A4a4+ A5a5+ A6a6+ A7a7+ A8a8+ A9a9+

Chọn được được 3 yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến năng cây lúa: đó là

- Biến động lượng mưa tháng 1

Biến động độ ẩm tương đối tối thấp tháng 3

Biến động lượng mưa tháng 4.

Bước 4: giải phương trình hồi quy với 3 yếu tố trên ta tìm được phương trình

Y = 0.00 + 0.04a + 0.94b +0.13c

Trong đó :

Y là biến động về năng suất

Giá trị 0.00 (do làm tròn) là biến động năng suất do các yếu tố phi khí hậu

a là biến động lượng mưa tháng 1

b là biến động độ ẩm tương đối tối thấp tháng 3

c là biến động lượng mưa tháng 4.

Để đánh giá mức độ tin cậy của phương trình ta so sánh phương sai của các yếu tố nghiên cứu và phương sai của các yếu tố nghiên cứu thông qua phân phối Fisher-Snedecor :

$F = Sv^2/Se^2 = 54.28$

Trong đó

Sv^2: phương sai của các yếu tố nghiên cứu

Se^2: phượng sai của các yếu tố không nghiên cứu

Thống kê F tuân theo quy lyật phân phối Fisher-Snedecor

Với độ tin cậy 99%, bậc tự do là 3 và 3 tra bằng ta có:

F(0,01/3/3) = 29.4

Nếu F>Fα/vn/c (Phương trình rất đáng tin cậy).

Thông qua kết quả kiểm định, với độ chính xác 99%, F = 54.28 lớn hơn F(0,01/3/3)= 29,4, và như vậy phương trình (1) là rất đáng tin cậy hay biến động của các yếu tố không nghiên cứu là không đáng kể chứng tỏ khí hậu là nhân tố chủ đạo ảnh hưởng đến năng suất lúa.

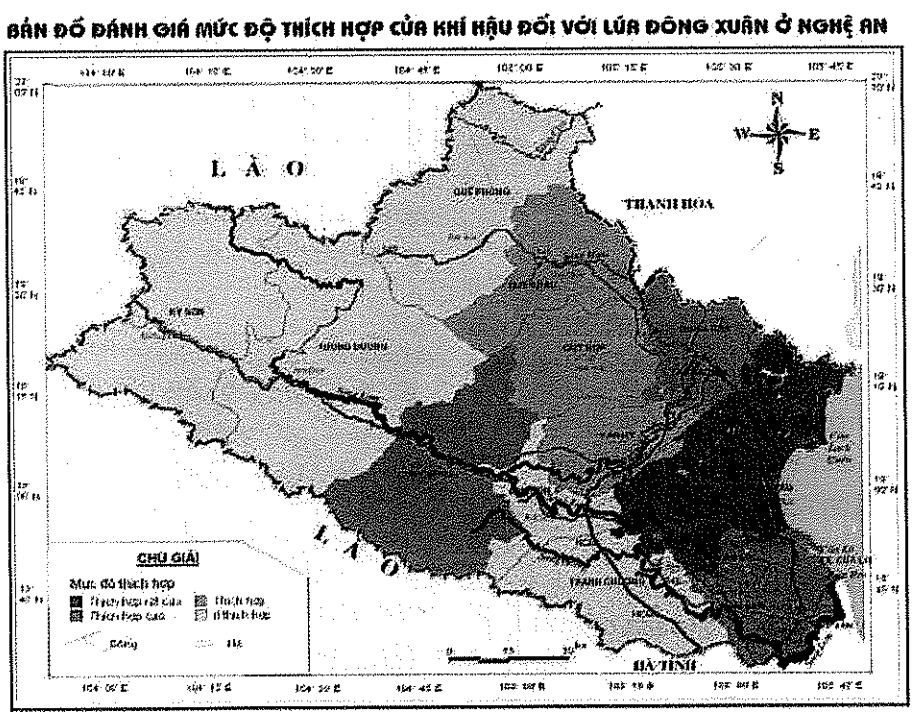
- Kết quả đánh giá.

Ta có công thức đánh giá : Y = 0.00 + 0.04*a+ 0.91*b+ 0.13*c

Bảng 1. Kết quả đánh giá tổng hợp mức độ thích hợp của khí hậu đối với cây lúa trong vụ Đông xuân ở một số huyện tỉnh Nghệ An giai đoạn 2000-2008

Chỉ tiêu / Huyện	Lượng mưa tháng I (mm)	Độ ẩm tương đối tối thấp tháng III (%)	Lượng mưa tháng IV(mm)	Năng suất thực tế (tạ/ha)	Năng suất theo công thức (tạ/ha)
Quỳ Châu	14.33	38.00	89.94	48.69	47.66
Quỳ Hợp	17.57	42.00	71.07	52.03	51.02
Tây Hiếu	12.87	43.67	98.88	54.27	54.80
Tương Dương	8.62	37.33	77.08	44.14	45.11
Quỳnh Lưu	12.87	54.38	48.55	62.29	62.22
Con Cuông	30.44	43.67	72.24	53.77	54.56
Đô Lương	36.23	47.44	92.84	61.54	61.38

Năng suất lúa cao nhất ở Quỳnh Lưu đạt 62.29 tạ/ha, trong khi đó Tương Dương chỉ đạt 44.14tạ/ha. Có sự chênh lệch lớn về năng suất đó là do sự tác động của các yếu tố thời tiết. Các địa điểm có thời tiết, khí hậu thuận lợi cho cây lúa trong vụ Đông Xuân : Quỳnh Lưu, Đô Lương, các địa điểm không thuận lợi : Kỳ Sơn, Tương Dương,...Chúng tôi đã thể hiện các kết quả nghiên cứu sự tác động của các yếu tố thời tiết đến cây lúa vụ Đông Xuân trên hệ thống bản đồ (Hình1).



Hình 1. Bản đồ đánh giá mức độ thích ghi của cây lúa đối với đặc điểm khí hậu từng huyện của nghệ An

3. Kết luận.

Đã có rất nhiều tác giả nghiên cứu ảnh hưởng của khí hậu đối với năng suất cây lúa, tuy nhiên đề tài đã nghiên cứu theo một hướng tiếp cận mới – hướng tiếp cận địa lý khí hậu.

Địa hình Nghệ An có độ chia cắt rất lớn, dẫn đến sự phân hóa cao về khí hậu. Đề tài tập trung phân tích mối tương quan giữa các nhân tố khí hậu với năng suất cây lúa ở địa bàn nghiên cứu và tìm ra các nhân tố trội.

Đề tài đánh giá mức độ thích ghi của cây lúa đối với đặc điểm khí hậu từng huyện của Nghệ An. Thông qua kết quả thu được tác giả xây dựng bản đồ đánh giá mức độ thích nghi của cây lúa đối với đặc điểm khí hậu của từng huyện

Dựa vào các kết quả thu được, tác giả đưa gia kiến nghị về vấn đề quy hoạch lãnh thổ để trồng lúa vụ Đông xuân đạt hiệu quả cao nhất và hy vọng rằng kết quả này sẽ đóng góp một phần vào việc phát triển kinh tế của tỉnh Nghệ An.

Tài liệu tham khảo

1.Nguyễn Cao Huần (2005), Đánh giá cảnh quan, NXB Đại học Quốc gia, Hà Nội.

2.Đào Ngọc Hùng (2010), Hoàn lưu gió mùa mùa đông và ảnh hưởng của nó đến một số cây trồng trên lãnh thổ phía Bắc Việt Nam, Đề tài khoa học, Đại học Sư phạm Hà Nội, Hà Nội.

3.Lê Thiếu Kỳ (1995), Bài giảng cây lúa dành cho sinh viên ngành trồng trọt, Trường Đại học Nông Lâm Huế, Thừa Thiên Huế.

4.Nguyễn Đức Ngữ và Nguyễn Trọng Hiệu (2004), Khí hậu và tài nguyên Khí hậu Việt Nam, Nhà xuất bản Nông Nghiệp, Hà Nội.

5. Польовий А.М. (2007), Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агро-екосистем, КНТ, Київ

NGHIÊN CỨU, ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG KHAI THÁC SỬ DỤNG VÀ QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN NƯỚC MẶT LƯU VỰC SÔNG HƯƠNG

Nguyễn Đính
Viện Tài nguyên, Môi trường và Phát triển bền vững tại TP. Huế

Sông Hương được đánh giá có tài nguyên nước dồi dào nhất khu vực miền Trung, có vai trò đặc biệt quan trọng đối với phát triển kinh tế, xã hội của tỉnh Thừa Thiên Huế và lân cận. Những năm gần đây các hoạt động khai thác và sử dụng tài nguyên nước trên lưu vực cho các mục đích khác nhau đã phát triển nhanh chóng. Trong nghiên cứu này tác giả tập trung đánh giá định lượng hiện trạng khai thác tài nguyên nước mặt của lưu vực sông Hương kể cả các giải pháp kỹ thuật và tổ chức quản lý. Từ đó nhận biết những khó khăn, thuận lợi làm căn cứ cho những kiến nghị và đề xuất nhằm sử dụng hiệu quả và tổng hợp hơn tài nguyên nước cho phát triển bền vững lưu vực sông Hương.

1. Tổng quan tài nguyên nước mặt lưu vực sông Hương

a Lưu vực sông Hương

Hệ thống sông Hương là hệ thống sông lớn nhất ở tỉnh Thừa Thiên Huế, do 3 sông nhánh lớn hợp thành gồm sông Tả Trạch, sông Hữu Trạch và sông Bồ. Diện tích lưu vực tính đến cửa sông ở Thảo Long khoảng 2960 km^2, chiếm gần 60% diện tích tự nhiên của tỉnh.

Sông Tả Trạch bắt nguồn từ vùng núi Mang (1708 m) ở sườn phía Tây Bắc dãy núi Bạch Mã, chảy theo hướng Tây Nam - Đông Bắc. Lưu vực sông Tả Trạch đến Dương Hòa là 717 km^2, đến ngã ba Tuần là 821 km^2.

Sông Hữu Trạch bắt nguồn từ vùng núi cao 1200m ở sườn đông dãy Trường Sơn thuộc biên giới Việt - Lào, chảy theo hướng gần Nam - Bắc, nhập với sông Tả Trạch ở ngã ba Tuần. Diện tích lưu vực sông Hữu Trạch tính đến Bình Điền 515 km^2, đến ngã ba Tuần 729 km^2.

Sông Bồ là sông nhánh lớn nhất của hệ thống sông Hương, bắt nguồn từ vùng núi cao 650m ở phía Tây tỉnh Thừa Thiên Huế, chảy theo hướng Nam - Bắc sau đó chuyển sang hướng Đông, gặp sông Hương ở ngã ba Sình. Diện tích lưu vực sông Bồ tính đến Cổ Bi là 780 km^2, đến ngã ba Sình là 938 km^2.

Hệ thống sông Hương có 18 sông nhánh (5 sông cấp I, 12 sông cấp II và 1 sông cấp III). Chiều dài sông chính Ls = 104 km, độ cao bình quân lưu vực H = 330 m, độ dốc lưu vực J = 28,5%, mật độ lưới sông D = 0,6 km/km^2.

Địa hình lưu vực sông Hương phức tạp với khoảng 80% là đồi núi, hầu như không có đoạn chuyển tiếp từ vùng núi sang đồng bằng. Vùng đồng bằng có diện tích khoảng 500 km^2, tiếp nối với biển bằng hệ đầm phá nằm dọc bờ biển dài khoảng 68 km, đó là phá Tam Giang - đầm Thủy Tú - Vụng Cầu Hai, với tổng diện tích khoảng 22.000 ha. Toàn bộ lượng nước của hệ thống sông Hương được điều tiết qua hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai trước khi chảy ra biển qua hai cửa Thuận An và Tư Hiền.

b. Tài nguyên nước mặt

1. *Nước mưa:* Lượng mưa bình quân năm trên toàn lưu vực sông Hương trong khoảng 2.800-3.200 mm với trung bình 200 - 220 ngày mưa mỗi năm. Mùa mưa từ tháng 9 đến 12 chiếm tới 68 - 75% lượng mưa cả năm, trong đó hai tháng mưa nhiều nhất (10 – 11) chiếm 47 - 53% tổng lượng mưa năm; mùa khô (tháng 1 - 8) lượng mưa chỉ chiếm 25 - 32% tổng lượng mưa năm. Trên lưu vực đã từng xảy ra những trận mưa cực lớn như lượng mưa 3 ngày 1-3/11/1999 đạt đến 2.130 mm tại Huế và đã gây ra trận lụt lịch sử trên lưu vực.

2. *Dòng chảy mặt*: Dòng chảy năm trung bình của lưu vực sông Hương biến động trong khoảng 4.190 - 5.791 triệu m^3, năm có dòng chảy lớn nhất có thể gấp 3 lần năm có dòng chảy nhỏ nhất. Theo không gian, dòng chảy năm tăng dần từ đồng bằng lên vùng núi và từ Bắc vào Nam.

Mùa lũ có chế độ dòng chảy rất phức tạp vì bị chế độ mưa chi phối, trên các sông thường có lũ tiểu mãn và lũ chính vụ. Lũ tiểu mãn thường xuất hiện vào cuối tháng 5 hoặc đầu tháng 6, còn lũ chính vụ thường kéo dài 3 tháng từ tháng 10 - 12, mỗi năm có trung bình 4 - 5 trận lũ chiếm tới khoảng trên dưới 65% tổng lượng dòng chảy năm. Tuy nhiên cũng có năm lũ chính vụ xảy ra sớm vào tháng 9, thậm chí tháng 8 gọi là lũ sớm, và cũng có năm xảy ra muộn vào tháng 12, hay đầu tháng 1 năm sau gọi là lũ muộn.

Mùa cạn trên lưu vực sông Hương có chế độ dòng chảy biến động theo thời gian lẫn không gian. Lượng dòng chảy mùa cạn không vượt quá 35% - 38% tổng lượng dòng chảy năm. Trong mùa cạn, gió mùa Tây Nam khô nóng thường tạo ra hai thời kỳ mưa rất ít vào tháng 3 - 4 và tháng 7 – 8, làm cho dòng chảy mùa cạn càng giảm nhỏ.

2 Hiện trạng khai thác sử dụng tài nguyên nước mặt

a Tình hình khai thác nguồn nước

1. *Các công trình hồ chứa và đập dâng*: Tính đến năm 2007, toàn tỉnh Thừa Thiên Huế có 97 hồ chứa các loại với tổng dung tích khoảng 100 triệu m^3, trong đó chỉ có hồ Truồi là khá lớn với dung tích 55,2 triệu m^3, một số hồ có dung tích từ 1- 10 triệu m^3 gồm: hồ Hòa Mỹ (9,6 triệu m^3), Phú Bài (6,27 triệu m^3), hồ Thọ Sơn (4,5 triệu m^3), hồ Mỹ Xuyên (4,4 triệu m^3), hồ Châu Sơn (2,25 triệu m^3), hồ Niêm (1,41 triệu m^3), hồ Thiềm 1,33 triệu m^3). Hiện nay trên địa bàn đang xây dựng một số hồ chứa thủy lợi-thủy điện lớn như bảng 1 và một số công trình thủy điện như A-lin, A-roàng, Thượng Nhật.

Bảng 1. Các hồ chứa lớn đã và đang xây dựng trên lưu vực sông Hương

TT	Hồ chứa	$W_{toàn bộ}$ (10^6 m^3)	$W_{hữu ích}$ (10^6 m^3)	$W_{phòng lũ}$ (10^6 m^3)	Công suất lắp máy (KW)
1	Bình Điền*	423,7	344,4	70,0	44.000
2	Tả Trạch	646,0	509,8	435,9	19.500
3	Hương Điền*	820,7	350,8		81.000
4	A Lưới	60,2	24,4		170.000
	Tổng cộng	1950,6	1229,4		314.500

Như vậy, sau khi hoàn thành các công trình theo quy hoạch, tổng dung tích các hồ chứa trong lưu vực sông Hương đạt khoảng 2,0 tỉ m3.

Để phục vụ tưới cho các địa phương, đến nay trên địa bàn có tới 171 đập dâng các loại được xây dựng và khai thác. Đáng chú ý là đập Thảo Long ở hạ lưu sông Hương hoàn thành năm 2006 với nhiệm vụ ngăn mặn giữ ngọt, điều tiết nước phía thượng lưu đập ở cao trình +0,30 m đến +0,50 m cấp nước chống hạn cho vùng đồng bằng trong vụ hè thu hàng năm.

2. *Các hệ thống trạm bơm tưới*: Hiện nay tỉnh Thừa Thiên Huế đã xây dựng được 246 trạm bơm điện, trong đó 190 trạm bơm tưới với gần 400 máy bơm các loại, hệ thống kênh dẫn nước tưới nội đồng đã kiên cố hoá được 52% tạo điều kiện tưới chủ động cho 16.082 ha đất canh tác hai vụ. Diện tích tưới các vụ hè thu và đông xuân trên toàn tỉnh và các loại công trình cấp nước trình bày trong bảng 2.

Bảng 2. Diện tích tưới và các loại công trình cấp nước trên địa bàn Thừa Thiên Huế

Nguồn [8]

	Huyện, Thành phố	Diện tích lúa Đông Xuân (ha)	Diện tích lúa Hè Thu (ha)	Trạm bơm điện	Trạm bơm dầu	Hồ chứa	Đập dâng
1	Phong Điền	4.492	4.280	63	0	49	11
2	Quảng Điền	3.822	3.585	36	67	4	0
3	Hương Trà	3.090	2.915	33	83	9	5
4	TP Huế	972	1019	23	0	5	0
5	Phú Vang	5.410	4.801	33	28	0	0
6	Hương Thủy	3.262	3.133	55	5	9	16
7	Phú Lộc	3.750	3.150	2	1	3	48
8	Nam Đông	356	348	0	0	3	50
9	A Lưới	770	765	1	0	15	41
	Tổng cộng	25.924	23.996	246	184	97	171

Đi cùng với các hệ thống hồ chứa, đập dâng và các trạm bơm tưới là hệ thống kênh mương dài 918 km, trong đó có 477 km đã được kiên cố từ năm 2001 - 2005.

3. *Các công trình cấp nước sinh hoạt và công nghiệp*: Hiện nay, công ty TNHH NN một thành viên Xây dựng và cấp nước Thừa Thiên Huế đang quản lý 12 nhà máy xử lý nước với tổng công suất 104.625 m^3/ngày đêm, trong đó chủ yếu là các nhà máy Quảng Tế I (40.000 m^3/ngày-đêm), Quảng Tế II (27.500 m^3/ngày-đêm), Dã Viên, Tứ Hạ (12.000 m^3/ngày-đêm). Trung tâm Nước sạch và Vệ sinh môi trường nông thôn đang quản lý 99 công trình cấp nước sạch nông thôn có công suất từ 20-500 m3/ngày-đêm/công trình.

b. Hiện trạng sử dụng nước

Theo JICA [3], tổng nhu cầu dùng nước hàng năm của các ngành trên lưu vực sông Hương là khoảng 444,4 triệu m^3/năm, trong đó: nước sinh hoạt 13,4 triệu m^3/năm, công nghiệp 2,0 triệu m^3/năm, nông nghiệp 390,0 triệu m^3/năm, chăn nuôi 3,0 triệu m^3/năm và thủy sản 36,0 triệu m^3/năm, tổng lượng nước sử dụng của các ngành chiếm khoảng 11% tổng lượng nước đến tự nhiên tính với tần suất 75%. Trong các ngành sử dụng nước, ngành nông nghiệp là ngành có tỷ trọng sử dụng nước cao nhất, chiếm 9,48% tổng lượng dòng chảy năm và chiếm tới 87,76% tổng lượng nước sử dụng cả năm trên toàn lưu vực. Tiếp theo là ngành thủy sản, lượng nước sử dụng chiếm 0,87% tổng lượng dòng chảy năm và chiếm 8,10% tổng lượng nước sử dụng cả năm của tất cả các ngành.

1. *Nước cho nông nghiệp*: Các công trình tưới hiện mới đạt 82,6% diện tích thiết kế. Hiện trạng tưới ở tỉnh Thừa Thiên Huế được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Đánh giá hiện trạng tưới vụ hè thu

Nguồn [4]

TT	Địa phương	Tổng hợp (DT tưới thực tế/DT tưới yêu cầu)	Tỷ lệ (%)
1	Phong Điền	3.364 / 4.280	78,6
2	Quảng Điền	3.057/ 3.585	85,3
3	Hương Trà	2.756 / 2.915	94,5
4	TP. Huế	971 / 1019	95,2
5	Phú Vang	3.690 / 4.801	76,8
6	Hương Thuỷ	3.081 / 3.133	98,3
7	Phú Lộc	1.970 / 3.150	62,5
8	Nam Đông	261 / 348	75,0
9	A Lưới	677 / 765	88,5
	Tổng cộng	19.827 / 23.996	82,6

Hiệu quả tưới của các công trình tưới trên lưu vực sông Hương so với hiệu quả bình quân cả nước và các lưu vực khác là khá cao nhờ nguồn nước dồi dào, tuy nhiên so với thiết kế thì hiệu quả này cần được nâng cao, một số nguyên nhân chủ yếu sau:

- Do lượng mưa phân bố không đều theo thời gian, lưu vực sông ngắn và dốc nên khả năng điều tiết kém.

- Kênh mương nội đồng nằm ở vùng trũng thường xuyên bị ngập lụt làm hư hỏng; các trục dẫn nước chính bị bồi lấp, không được nạo vét kịp thời nên khả năng dẫn nước, trữ nước kém.

- Vùng cao tưới bằng hồ chứa, nhưng quy mô hồ nhỏ không đủ lượng nước cấp.

- Các trạm bơm trong nội đồng làm nhiệm vụ tưới tiêu kết hợp nhưng xây dựng đã lâu, thiết bị cũ nát, không phát huy hết khả năng.

2. Nước cho dân sinh: Hiện nay ở các khu vực đô thị của tỉnh Thừa Thiên Huế có 12 nhà máy cung cấp nước sạch với tổng công suất 104.625 m3/ngày-đêm, ở vùng nông thôn đã có 95/152 phường xã có nước sạch với số người sử dụng 575.000 người (tháng 6/2008), đạt tỉ lệ 50% dân số dùng nước máy toàn tỉnh. Riêng tại thành phố Huế đến năm 2007 tỉ lệ người dân dùng nước máy đã đạt 99%. Tình hình số hộ ở khu vực nông thôn của tỉnh sử dụng nước cấp như sau:

- 70.200 hộ sử dụng nước sạch (chiếm 42%)

- 55.154 hộ sử dụng nước hợp vệ sinh (chiếm 33%)

- 41.780 hộ chưa sử dụng nước hợp vệ sinh (chiếm 25%)

3. *Nước cho công nghiệp*: Đối với các khu công nghiệp tập trung, hiện nay các nhà máy nước sạch của tỉnh chỉ cung cấp được khoảng 50-60% tổng lượng nước yêu cầu, chưa ổn định, không đủ cho nhu cầu sản xuất. Khu công nghiệp Chân Mây nhu cầu tương lai 1,45 m3/s (khoảng 100.000 m3/ngày đêm), nhưng hiện tại mới có nhà máy nước Bô-ghe cấp 6.000 m3/ngày đêm so với nhu cầu còn thiếu rất nhiều. Các khu công nghiệp khác như Phú Bài, Thuận An, Tứ Hạ, Phong Điền đang sử dụng nguồn nước kém ổn định.

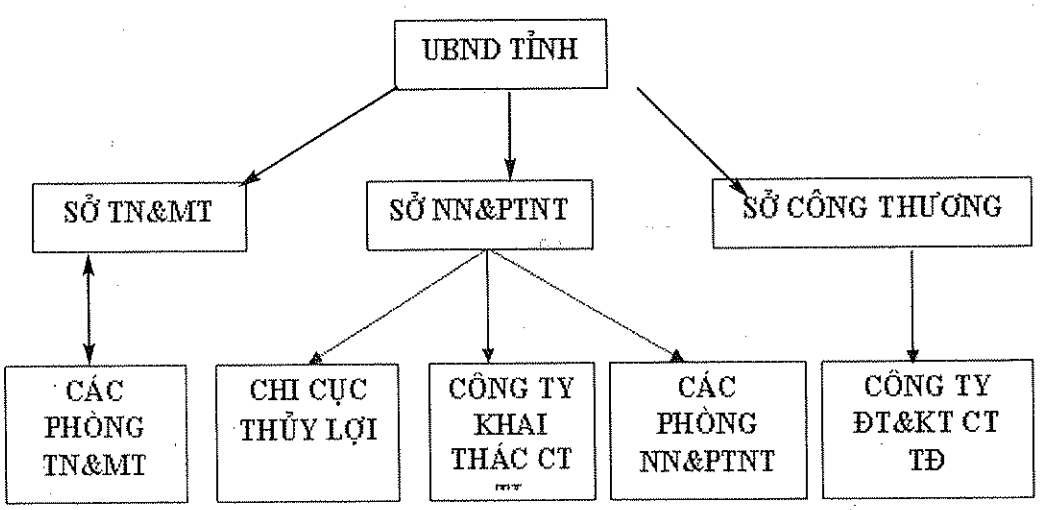
4. *Nước cho nuôi trồng thủy sản*: Diện tích nước

mặt phục vụ cho nuôi trồng thủy sản trên lưu vực sông Hương chủ yếu khoanh nuôi dưới dạng ao, hồ nước ngọt, nhất là các vùng có mặt nước ngọt, ruộng trũng như Hương Thủy (417 ha), Phong Điền (314 ha), A Lưới (230 ha), Phú Lộc (150 ha)... Năm 2007, diện tích nuôi trồng thủy sản nước mặn, lợ là 5381,3 ha (tăng gần 100 ha so với năm 2006, tăng 8% so với năm 2001) và diện tích nuôi trồng thủy sản nước ngọt là 1598,1 ha.

5. *Sử dụng nước cho du lịch*: Hệ thống khách sạn phục vụ du lịch 123 khách sạn, 33 nhà nghỉ với hơn 4.896 phòng và hơn 1 triệu khách lưu trú một năm. Nếu dựa vào lượng nước tiêu thụ trung bình 95 lít người/ngày thì nhu cầu sử dụng nước của ngành này là rất lớn. Ngoài ra, ngành du lịch còn tận dụng diện tích mặt nước và đất liền để xây dựng các bến thuyền, phục vụ du lịch trên sông Hương như bến Tòa Khâm, bến số 5 Lê Lợi, bến Thiên Mụ, bến Hòn Chén, bến Tự Đức, bến Minh Mạng, nhà hàng sông Hương, bến Gia Long.

3. tình hình tổ chức quản lý tài nguyên nước mặt

Bảng 4. Sơ đồ tổ chức quản lý tài nguyên nước trên lưu vực sông Hương



- Sở Tài nguyên Môi trường và các Phòng Tài nguyên Môi trường: Quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường, trong đó có môi trường nước; lập quy hoạch, kế hoạch quản lý, sử dụng, bảo vệ tài nguyên nước, phòng, chống suy thoái, cạn kiệt nguồn nước; tổ chức thực hiện sau khi được phê duyệt.

- Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và các Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn: Quản lý các công trình thuỷ lợi vừa và nhỏ và chương trình mục tiêu cấp, thoát nước nông thôn; quản lý sông, suối, khai thác sử dụng và phát triển các dòng sông, suối trên địa bàn tỉnh theo quy hoạch; xây dựng phương án, biện pháp và tổ chức thực hiện việc phòng, chống lũ, lụt, bão, hạn hán, úng ngập, chua phèn, xâm nhập mặn, sạt, lở ven sông, ven biển trên địa bàn tỉnh. Chi Cục Thủy lợi và Phòng chống lụt bão: là cơ quan chủ yếu phụ trách về công tác thuỷ lợi phục vụ nông nghiệp và PTNT, quản lý đê điều và phòng chống lụt bão. Công ty Quản lý khai thác công trình thủy lợi: quản lý trực tiếp các hồ chứa thủy lợi vừa và nhỏ, các trạm bơm tưới tiêu và hệ thống thủy nông: cống, đập, kênh mương,...

- Sở Công Thương: Quản lý nhà nước các công trình thủy điện, các công ty đầu tư khai thác thủy điện (chủ đập) đầu tư xây dựng, khai thác các công trình hồ chứa thủy điện Bình Điền, Hương Điền, A Lưới và các chủ đập thủy điện nhỏ khác.

b. Những thuận lợi và khó khăn trong khai thác, sử dụng tài nguyên nước mặt lưu vực sông Hương

Việc khai thác, sử dụng tài nguyên nước trên lưu vực sông Hương và tỉnh Thừa Thiên Huế có những thuận lợi và khó khăn tồn tại chủ yếu như sau:

1) Những thuận lợi:

- Nguồn tài nguyên nước mặt dồi dào, tổng lượng mưa năm rất lớn; mạng lưới sông ngòi, kênh mương phong phú, phân bố rộng khắp địa bàn, thuận lợi cho công tác tưới tiêu. Các lưu vực sông chủ yếu nằm trọn trong địa giới hành chính của tỉnh nên thuận lợi cho công tác quản lý tài nguyên nước.

- Do đặc điểm địa hình thay đổi đột ngột, các sông suối ở Thừa Thiên Huế phát xuất từ vùng núi cao chảy về đồng bằng, hầu như không có trung lưu, nhiều đoạn chuyển tiếp hẹp, thuận lợi cho việc xây dựng các công trình hồ chứa thủy lợi, thủy điện.

- Hệ thống các công trình hạ tầng khai thác, sử dụng nguồn nước được đầu tư xây dựng tương đối đa dạng về hình thức và qui mô, nhất là từ sau lũ lịch sử năm 1999 đến nay, nhiều công trình hồ chứa lớn và các hệ thống thủy nông đang được tiếp tục đầu tư xây dựng sẽ đảm bảo đủ nguồn nước cho phát triển kinh tế, xã hội của tỉnh.

2) Những khó khăn

- Tổng lượng mưa hàng năm rất lớn nhưng phân bố rất không đều theo thời gian, sông ngắn và dốc nên khả năng điều tiết kém, các công trình hồ chứa làm nhiệm vụ cắt, giảm lũ chỉ có khả năng giới hạn nên về lâu dài công tác phòng chống lũ lụt, giảm nhẹ thiên tai vẫn đặt ra nhiều khó khăn, thách thức.

- Về cấp nước cơ bản đã có nguồn cấp đảm bảo cho vùng đồng bằng nhưng chưa ổn định; chưa đủ hệ thống cấp nước đô thị, công nghiệp và dân sinh, đặc biệt là vùng nông thôn. Hệ thống thủy lợi miền núi qui mô nhỏ, phân tán thường bị lũ gây hư hỏng; vùng cát ven biển thiếu nguồn nước cho thủy lợi và dân sinh.

- Về tiêu thoát nước: Hệ thống sông ngòi phần lớn bị bồi lấp, chưa được khơi thông nạo vét; các vùng tiêu, khu tiêu úng chưa được khoanh vùng, riêng vùng nam sông Hương cửa tiêu còn thiếu nên khó tranh chấp tiêu triều; nhiều trạm bơm tiêu xuống cấp cần được nâng cấp, thay thế. Hệ thống đê sông, đê bao và bờ vùng hiện chỉ chống được lũ tiểu mãn và lũ sớm nhưng chưa khép kín, thường bị hư hỏng, xuống cấp do lũ chính vụ tràn qua.

- Hệ thống quan trắc khí tượng, thủy văn, môi trường còn thiếu. Toàn tỉnh chỉ có 01 trạm thủy văn đo lưu lượng tại Thượng Nhật; không có trạm đo mực nước vùng cửa sông ven biển và trạm đo triều; thông tin dữ liệu về tài nguyên và môi trường nằm phân tán ở nhiều cơ quan khác nhau, thiếu đồng bộ, chậm được bổ sung, cập nhật, cần được hệ thống hóa và tiêu chuẩn hóa để phục vụ nghiên cứu và quản lý.

- Có nhiều cơ quan chuyên môn liên quan đến quản lý tài nguyên nước nhưng thiếu sự trao đổi và phối hợp; chưa có cơ chế và tổ chức đủ mạnh, đủ tầm để giải quyết các vấn đề chung cho toàn lưu vực, vấn đề quản lý tổng hợp tài nguyên nước. Thiếu cán bộ chuyên môn trong lĩnh vực quản lý phát triển nguồn nước, trình độ cán bộ chưa đáp ứng yêu cầu trước tình hình mới.

4. Một số kiến nghị

Với nguồn tài nguyên nước mặt phong phú nên việc khai thác, sử dụng và quản lý tài nguyên nước trên lưu vực sông Hương đã góp phần phát triển kinh tế, xã hội trong những năm gần đây, tuy nhiên cũng còn những tồn tại cần được đánh giá đúng mức để khắc phục. Do vậy, để phát huy hiệu quả các công trình đã và đang xây dựng, lợi dụng tổng hợp nguồn nước, trong thời gian đến chúng tôi đề nghị cần xem xét giải quyết một số vấn đề như sau:

1. Cần nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến chế độ dòng chảy sông Hương trong điều kiện có các công trình thủy lợi- thủy điện lớn đi vào hoạt động những năm sắp đến để có kế hoạch, chiến lược đối phó phù hợp. Thực hiện đánh giá, dự báo tác động môi trường vùng hạ du khi hệ thống các công trình thủy lợi- thủy điện đi vào vận hành khai thác (hiện chỉ có các báo cáo ĐTM cho từng công trình hồ chứa riêng lẻ) để có giải pháp phù hợp

cho chương trình phát triển kinh tế xã hội và bảo vệ môi trường. Việc đánh giá, dự báo tác động môi trường phải được xem xét trong bối cảnh tỉnh Thừa Thiên Huế trở thành thành phố trực thuộc trung ương, thành phố Festival đặc trưng của Việt Nam với các áp lực phát triển cao hơn, môi trường nhạy cảm hơn.

2. Xây dựng thêm các trạm thủy văn trên lưu vực và hệ thống quan trắc tại các hồ chứa thủy lợi, thủy điện, các trạm đo thủy triều, mực nước ở vùng cửa sông ven biển; có cơ chế, chính sách để lực lượng tại chỗ yên tâm công tác, đồng thời thu hút chuyên gia, cán bộ khoa học kỹ thuật về làm việc tại tỉnh.

3. Thường xuyên theo dõi quá trình vận hành của tất cả các hồ chứa thủy điện để điều chỉnh, bổ sung nhằm hạn chế tối đa những thiệt hại có thể xảy ra cho vùng hạ du. Với hệ thống các công trình thuỷ lợi, thuỷ điện lớn đã và đang xây dựng, để bảo đảm việc khai thác, sử dụng tài nguyên nước trên lưu vực sông Hương có hiệu quả trong mùa khô, an toàn trong mùa lũ, đề nghị Bộ Tài nguyên và Môi trường sớm tổ chức nghiên cứu xây dựng qui trình vận hành liên hồ chứa trên lưu vực sông Hương xem xét trình Thủ tướng Chính phủ phê duyệt.

4. Tăng cường nguồn lực và năng lực quản lý tài nguyên nước trên địa bàn. Đánh giá các mô hình tổ chức quản lý khai thác sử dụng nguồn nước hiện có để hình thành các thiết chế đủ năng lực giải quyết các vấn đề liên hồ chứa, các vấn đề quản lý tổng hợp tài nguyên nước,...

Tài liệu tham khảo

1. Cục thống kê Thừa Thiên Huế, Niên giám thống kê 2007, Huế, 2008.

2. IUCN, Đánh giá nhanh dòng chảy môi trường cho lưu vực sông Hương, miền Trung Việt Nam, 2004.

3. JICA, Qui hoạch phát triển và quản lý tài nguyên nước lưu vực sông Hương, 2003.

4.Sở Giao thông Vận tải, Quy hoạch chi tiết đường sông tỉnh Thừa Thiên Huế giai đoạn 2002 đến năm 2020, Huế, 2002.

5.Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Quy hoạch tổng thể phát triển thuỷ lợi tỉnh Thừa Thiên Huế đến 2015 và tầm nhìn đến 2020, Huế, 2007.

6.Sở Xây dựng, Quy hoạch cấp nước đô thị tỉnh Thừa Thiên Huế giai đoạn 2002-2020, Huế, 2002.

7.Uỷ ban Nhân dân tỉnh Thừa Thiên Huế, Địa chí Thừa Thiên Huế- phần tự nhiên, NXB Khoa học và Xã hội, Hà Nội, 2005.

8.Uỷ ban Nhân dân tỉnh Thừa Thiên Huế, Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Thừa Thiên Huế đến năm 2020.

9.Viện Quy hoạch Thuỷ lợi, Chiến lược Phát triển nguồn nước và Quản lý tổng hợp các lưu vực sông Thừa Thiên Huế, Hà Nội, 2007.

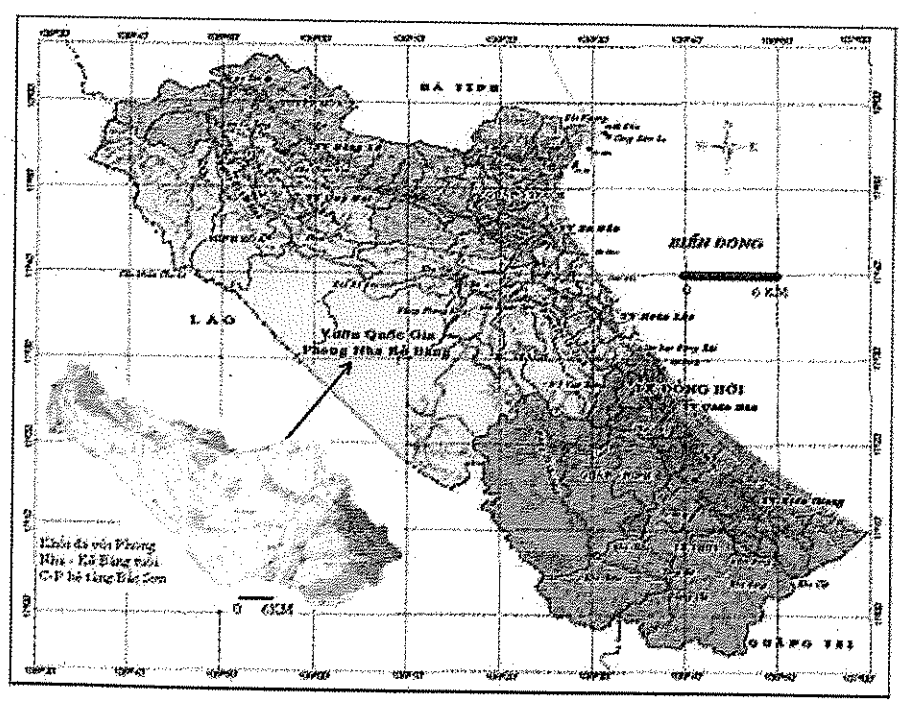
HOẠT ĐỘNG KARST CỦA KHỐI ĐÁ VÔI PHONG NHA - KẺ BÀNG DƯỚI GÓC ĐỘ ĐỊA CHẤT

Nguyễn Thị Ngọc Yến
Đại học Bách Khoa Đà Nẵng
Trần Thị Phương An, Đỗ Quang Thiên
Đại học Khoa học Huế

1. Khái quát về vùng nghiên cứu

Khối đá vôi Phong Nha - Kẻ Bàng nằm về phía tây bắc tỉnh Quảng Bình và được giới hạn bởi toạ độ địa lý: 17°20' - 17°48' vĩ độ bắc và 105°46' - 106°24' kinh độ đông (hình 1). Chiều dài lớn nhất đạt 70 km, kéo dài từ đèo Mụ Già đến núi U Bò theo hướng tây bắc - đông nam. Chiều rộng lớn nhất khoảng 31 km kéo dài theo hướng đông bắc - tây nam từ Tây Gát, xã Xuân Trạch (huyện Bố Trạch) đến biên giới Việt - Lào. Toàn bộ khối đá nằm về phía tây nam sông Gianh, thuộc địa phận 9 xã của 2 huyện Minh Hoá và Bố Trạch. Phía bắc khối đá vôi được giới hạn bởi quốc lộ 15A, phía nam, tây nam tiếp giáp với Lào; phía tây giới hạn bởi quốc lộ 561 (quốc lộ 12A cũ), phía đông, đông nam giáp các xã Trường Sơn (huyện Quảng Ninh), Phú Định và Hưng Trạch (huyện Bố Trạch) và được giới hạn bởi sườn đông của dãy núi U Bò (Hình 1).

Đây là khối đá vôi lớn, cổ nhất Châu Á và được hình thành cách đây 400 triệu năm. Hoạt động karst của các khối đá vôi nói chung rất nhạy cảm đối với sự phát sinh - phát triển nhiều tai biến địa chất tự nhiên, nhân sinh đồng hành khác và có tác động tích cực lẫn tiêu cực đến môi trường, dân sinh, kinh tế và an ninh quốc phòng của khu vực. Do vậy, việc nghiên cứu phân tích tác động của các yếu tố tự nhiên đến hoạt động Karst của khối đá vôi Phong Nha - Kẻ Bàng như là cơ sở khoa học để đề xuất các giải pháp khoa học công nghệ, nhằm bảo vệ di sản thiên nhiên này, hướng đến việc khai thác hợp lý và bảo vệ môi trường địa chất lãnh thổ.



Hình 1. Vị trí khối đá vôi Phong Nha - Kẻ Bàng trong tỉnh Quảng Bình

2. Các khái niệm về vấn đền nghiên cứu

Trước hết, cần thống nhất một số khái niệm, quan niệm liên quan đến quá trình Karst. Thực tế khảo sát và nghiên cứu hoạt động Karst ở một số khu vực: Non Nước (Đà Nẵng), Lao Bảo - Cam Lộ (Quảng Trị) và Phong Nha - Kẻ Bàng (Quảng Bình),... cho thấy: Karst là một quá trình địa động lực ngoại sinh đặc biệt, có tác động mạnh mẽ trong cải biến môi trường địa chất, cũng như ảnh hưởng tiêu cực lẫn tích cực đến sự phát triển kinh tế - xã hội của mỗi quốc gia, mỗi lãnh thổ. Do vậy, ngay từ cuối thế kỷ 19 đã có nhiều chuyên gia, nhiều ngành khoa học chuyên sâu nghiên cứu vấn đề này và đã có khá nhiều định nghĩa về Karst của các tác giả khác nhau. Tuy vậy, trên quan điểm địa chất động lực công trình, chúng tôi cho rằng: Karst là một quá trình xảy ra khi nước trên mặt và nước dưới đất tiếp xúc với các đá có khả năng dễ bị hoà tan, khi đó nước sẽ hoà tan (xói mòn hóa học), xâm thực (xói mòn cơ học) cuốn trôi đá dễ hoà tan và hình thành nên các dạng địa hình trên mặt cũng như các hang động ngầm rất đặc trưng.

Chúng ta đều biết, bất kỳ một quá trình địa động lực nào phát sinh đều do nhiều yếu tố ảnh hưởng khác nhau chi phối. Như vậy, có thể hiểu yếu tố ảnh hưởng là những yếu tố tự nhiên hay nhân sinh, có tác động gây ra hay hỗ trợ, kìm hãm các quá trình địa động lực phát sinh - phát triển. Còn nguyên nhân là các yếu tố ảnh hưởng tự nhiên hoặc nhân sinh mang tính chất động, có tác dụng gây ra các quá trình địa động lực. Trong đó, nguyên nhân chính (nguyên nhân cơ bản) là nguyên nhân trực tiếp gây ra quá trình địa động lực. Nguyên nhân phụ là nguyên nhân gián tiếp gây ra quá trình địa động lực. Tác nhân là nhân tố thực thi các tác động hay thực hiện các nguyên nhân. Chẳng hạn như: tác dụng hoà tan là nguyên nhân gây ra quá trình Karst, nhưng tác nhân gây ra hoà tan là nước. Điều kiện là yếu tố ảnh hưởng tự nhiên có tác dụng hỗ trợ hay kìm hãm quá trình địa động lực. Chẳng hạn như trong quá trình karst, đá vôi là điều kiện cho quá trình hoà tan.

Từ các quan niệm nêu trên, trong báo cáo này chúng tôi xem tác động của các yếu tố ảnh hưởng đến hoạt động Karst như là nguyên nhân. Trong đó, nguyên nhân trực tiếp gồm: tác động hòa tan, xâm thực của nước, còn nguyên nhân gián tiếp gồm: tác động của mưa, vận động tân kiến tạo, hoạt động kinh tế - công trình. Các yếu tố ảnh hưởng được xem như là điều kiện gồm: cấu trúc địa chất, đặc điểm địa hình, khí hậu - thủy văn, địa chất thủy văn.

3. Nguyên nhân và điều kiện phát sinh - phát triển quá trình Karst

Từ trước đến nay, khi nghiên cứu quá trình Karst, rất ít tác giả đi sâu phân tích nguyên nhân gây ra quá trình động lực ngoại sinh này. Hầu hết, các tác giả chỉ đề cập đến sự hoà tan, xem tác động hòa tan như là nguyên nhân trực tiếp, duy nhất gây ra quá trình Karst và hình thành địa hình Karst ở nhiều nơi trên thế giới. Không chỉ có vậy, mà nhiều tác giả quan điểm về Karst còn chưa đầy đủ, thậm chí thiếu chính xác. Các tác giả không nói rõ tác nhân nào hoà tan đá (nước mặt hay nước dưới đất, nước tự nhiên hay các chất lỏng khác). Ngoài ra, nước mặt cũng như nước dưới đất cũng chỉ hoà tan đá có khả năng hoà tan và cũng chỉ có thể xảy ra trong nước có chứa lượng CO^2 ăn mòn lớn, vượt xa lượng CO^2 cân bằng. Theo chúng tôi, tác động hoà tan của nước chính là nguyên nhân bao trùm, nhưng quá trình bóc mòn Karst không chỉ do quá trình hoà tan (bóc mòn hoá học) của nước gây ra, mà còn do hoạt động xâm thực (bóc mòn cơ học) của nước chảy trên mặt và dưới đất. Do vậy, nguyên nhân trực tiếp gây ra quá trình Karst phải bao gồm tác động hoà tan và xâm thực của nước mặt, nước dưới đất đối với đá có khả năng hoà tan như dưới đây.

Tác dụng hoà tan của nước

Chúng ta đều biết, nước mặt cũng như nước dưới đất chỉ có tác dụng hoà tan đối với các đá có khả năng hoà tan, tuy nhiên tác dụng hoà tan chỉ xảy ra khi nước có chứa nhiều lượng CO^2 ăn mòn. Quá trình hoà tan đá vôi trong nước có chứa nhiều khí CO^2 ăn mòn xảy ra theo phương trình phản ứng thuận nghịch sau:

$$H_2O + CO_2 \leftrightarrow H_2CO_3 \quad (1)$$

$$H_2CO_3 + (Ca,Mg)CO_3 \text{ (pha rắn)} \leftrightarrow (Ca,Mg)(HCO_3)_2 \text{ (dạng hoà tan)} \quad (2)$$

Trong trường hợp nước chứa hàm lượng cacbonit ăn mòn ít thì lượng axitcacbonic sẽ sinh ra ít, dẫn đến tương tác giữa nó với đá vôi (tác dụng hoà tan) bị hạn chế. Lúc đó, quá trình hòa tan đá vôi sẽ không xảy ra nếu hàm lượng khí CO^2 không vượt quá lượng khí CO^2 cân bằng. Khi lượng khí CO^2 lớn, vượt quá lượng khí CO^2 cân bằng thì hàm lượng axitcacbonic sẽ sinh ra lớn, gây hoà tan đá vôi và tạo nên bicacbonat canxi $Ca(HCO^3)^2$. Ngoài ra, để quá trình hoà tan xảy ra thì bên cạnh tác dụng hòa tan của khí CO^2, nước phải chứa ít ion pha cứng, bởi vì khi nước chứa nhiều ion pha cứng thì tạo nên môi trường quá bão hoà nên quá trình hoà tan đá vôi sẽ dừng lại. Từ nghiên cứu thực nghiệm, Xocolov D.X. đã chứng minh trong nước chứa nhiều các muối khác gốc, bước đầu sẽ làm tăng khả năng hoà tan, nhưng đến một giới hạn nào đó (tuỳ thuộc loại muối) thì sự gia tăng hàm lượng muối sẽ làm giảm độ hoà tan của nước.

Tác dụng xâm thực của nước

Ngoài tác dụng hoà tan, khi vận động nước thường tạo ra áp lực thuỷ động có tác dụng gây xâm thực cơ học. Nước vận động trên mặt chính là nguyên nhân gây xâm thực cơ học, tạo ra các dạng địa hình Karst như: các núi sót, các tháp Karst đỉnh nhọn, các khối núi Karst có đỉnh sắc nhọn,... Cùng với tác dụng xâm thực cơ học trên mặt, nước cũng gây ra quá trình xâm thực cơ học vào các khe nứt của đá vôi và mở rộng các khe nứt thành các hang động ngầm.

Bên cạnh các nguyên nhân trực tiếp là tác dụng hoà tan và xâm thực cơ học của nước, quá trình Karst còn bị chi phối bởi một số nguyên nhân gián tiếp khác như: các hoạt động kinh tế công trình, lượng mưa và vận động tân kiến tạo.

Lượng mưa

Đối với khu vực có lượng mưa càng lớn thì tốc độ cảu dòng chảy mặt cũng như dòng ngầm càng mạnh, dẫn đến cường độ trao đổi nước và tuần hoàn nước trong các tầng đá gần bề mặt càng lớn, do đó quá trình hòa tan và rửa lũa cũng tương ứng tăng theo, tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển quá trình Karst. Vì vậy, vào mùa mưa quá trình Karst phát triển với cường độ mạnh hơn nhiều so với mùa khô. Theo số liệu phân tích mẫu nước lấy ở Uran (Nga) cho thấy hàm lượng HCO^3-, Ca++ vào mùa mưa chiếm trên 50%, còn mùa khô chỉ chiếm 2 - 3% hàm lượng các ion chứa ở trong nước Karst (Xocolov D.X). Thật vậy, theo số liệu phân tích mẫu nước tại 2 đợt vào mùa mưa tại khu vực Phong Nha - Kẻ bàng cũng cho thấy hàm lượng HCO^3-, Ca++ chiếm 215,40*100/236.97 = 90.9% (12/2009) và 201,21*100/236.78 = 84.98% (12/2009) tổng các hàm lượng các ion chứa ở trong nước. Kết quả phân tích 11 mẫu nước tại phòng thí nghiệm của Liên đoàn qui hoạch, điều tra tài nguyên nước miềnTrung được trình bày trên bảng 1 và bảng 2.

Bảng 1. Kết quả phân tích các chỉ tiêu thủy địa hóa nước Karst vào tháng 12/2009

Chỉ tiêu phân tích	PN 1	PN 3	PN 4	PN 5	PN 6	Trung bình
	(mg/l)/(me/l)	(mg/l)/(me/l)	(mg/l)/(me/l)	(mg/l)/(me/l)	(mg/l)/(me/l)	(mg/l)
HCO_3	216.61/3.5510	219.66/3.6010	31.01/0.5084	198.31/3.2510	175.90/2.8508	167.90
CO_3^{2-}	0.00/0.0000	0.00/0.0000	0.00/0.0000	0.00/0.0000	0.00/0.0000	0.00
SO_4^{2-}	1.15/0.0240	1.68/0.0350	1.38/0.0288	2.14/0.0446	1.31/0.0273	1.53
Cl	8.13/0.2296	10.63/0.2994	7.09/0.1997	9.22/0.2597	8.86/0.2496	8.79
NO_3	2.54/0.0410	1.74/0.0281	0.84/0.0135	1.49/0.0240	0.88/0.0142	1.50
Ca^{2+}	63.13/3.1565	59.12/2.9560	13.03/0.6515	50.12/2.506	52.10/2.6050	47.30
Mg^{2+}	6.69/0.5575	11.35/0.9625	2.43/0.2025	6.69/0.5575	7.30/0.6083	6.93
Na	2.23/0.0970	3.10/0.1348	2.58/0.1122	1.88/0.0817	2.06/0.0896	2.37
K^+	0.35/0.0090	0.35/0.0090	0.57/0.0146	0.56/0.0287	0.35/0.0090	0.44
Fe^{3+}	0.01/0.0005	0.01/0.0005	0.02/0.0011	0.01/0.0005	0.01/0.0005	0.01
pH	8.29	8.27	7.87	8.37	8.33	236.97

Bảng 2. Kết quả phân tích các chỉ tiêu thủy địa hóa nước Karst vào tháng 8/2010

Chỉ tiêu phân tích	PN 7	PN 8	PN 9	PN10	PN 11	PN 12	Trung bình
	(mg/l)/(me/l)	(mg/l)/(me/l)	(mg/l)/(me/l)	(mg/l)/(me/l)	(mg/l)/(me/l)	(mg/l)/(me/l)	(mg/l)
HCO_3	143.39/2.3507	140.34/2.3006	140.34/2.3006	146.44/2.4007	138.64/2.6007	164.75/2.7008	150.10
CO_3^{2-}	00.00/0.0000	0.00/0.0000	0.00/0.0000	0.00/0.0000	0.00/0.0000	0.00/0.0000	0.00
SO_4^{2-}	8.20/0.1708	7.10/0.1479	7.46/0.1554	9.70/0.2021	7.81/0.1627	8.12/0.1692	8.04
Cl^-	14.18/0.3994	15.95/0.4494	14.18/0.3994	14.18/0.3994	19.50/0.5492	17.73/0.4993	16.31
NO_3^-	3.36/0.0542	3.19/0.0515	2.73/0.0440	2.94/0.0474	5.07/0.0818	2.72/0.0439	3.33
Ca^{2+}	50.10/2.5050	49.10/2.4549	49.10/2.4549	49.10/2.4549	53.11/2.6553	55.11/2.7555	51.10
Mg^{2+}	4.26/0.3547	4.86/0.4053	4.86/0.4053	4.86/0.4053	3.65/0.3040	3.04/0.2533	4.25
Na^+	2.40/0.1043	2.23/0.0970	2.58/0.1122	3.10/0.1348	3.27/0.1422	3.45/0.1500	2.93
K^+	0.35/0.0090	0.35/0.0090	0.57/0.0290	0.57/0.0145	0.35/0.0181	0.57/0.0145	0.48
Fe^{3+}	0.31/0.0168	0.33/0.0176	0.35/0.0188	0.16/0.0086	0.10/0.0053	0.23/0.0125	0.23
pH	8.36	8.31	8.35	8.31	8.30	8.32	236.78

Lãnh thổ nghiên cứu có lượng mưa trung bình hằng năm khá lớn đạt 2000-2500mm, lại nhận được một lượng nước không nhỏ từ các vùng đá phi Karst, nhưng hầu hết các sông suối trong khu vực và lân cận gần như không có dòng chảy trên mặt (hoặc không đáng kể) là minh chứng cho các dòng chảy ngầm dọc hệ thống hang động trong khu vực phát triển rất mạnh, góp phần thúc đẩy sự phát triển của quá trình Karst hóa xảy ra mạnh hơn ở vùng nghiên cứu. Hơn nữa, mùa mưa ở đây lại tập trung từ tháng 8 đến tháng 1 năm sau, tức là vào mùa mát và lạnh nên khả năng hoà tan của nước cũng được tăng cường.

Vận động tân kiến tạo

Vận động tân kiến tạo khu vực có vai trò rất lớn đối với xu thế phát triển Karst theo phương thẳng đứng và quy mô của các hình thái Karst. Trước hết, đối với khu vực bị nâng tân kiến tạo theo chế độ xen kẽ giữa các pha nâng và các pha kiến tạo bình ổn, sẽ gặp Karst phát triển theo xu hướng xuống sâu, cùng với sự hình thành các bậc hang động. Trong đó bậc hang phân bố càng cao, thì Karst có tuổi càng cổ và thường là Karst chết. Thời đoạn ngừng nghỉ (bình ổn tương đối) sau pha nâng càng kéo dài, càng có điều kiện hình thành các hang động qui mô càng lớn, thậm chí hình thành cả cao nguyên Karst rộng lớn. Kết quả nghiên cứu các đặc điểm phân bố các hang động theo phương thẳng đứng ở nước ta, cho thấy: do ảnh hưởng của vận động nâng tân kiến tạo, hang động Karst đã hình thành 5 bậc, bậc thấp nhất 0 – 4m đến bậc cao nhất 100 – 120 m (ở Đông Bắc) và 150 - 180 m (ở Tây Bắc) [3,4,7,8,9].

Đối với lãnh thổ bị nâng tân kiến tạo liên tục trong thời gian dài ngày, ngoài việc hình thành các bậc hang động có qui mô lớn, còn gặp các giếng Karst sâu có kích thước, hình dáng biến đổi phức tạp theo phương thẳng đứng. Ngược lại, vận động sụt lún tân kiến tạo lại tạo điều kiện cho quá trình Karst phát triển theo hướng đi lên, nên các bậc hang động thấp bị lấp nhét dần và có thể biến thành Karst chết.

Khu vực nghiên cứu có chế độ vận động tân kiến tạo với xu hướng chung là nâng lên, xen các thời kỳ ổn định đã thúc đẩy sự phát triển quá trình Karst xuống sâu, cùng với sự hình thành các bậc hang động có qui mô lớn. Tại vùng Phong Nha - Kẻ bàng, đến nay đã phát hiện được ít nhất là 4 mực cửa hang theo độ cao tương đối: mực 0m là mực sông suối hiện nay, mực 20±5m, mực 40±10m và mực 90±10m. Cả 4 mực cửa hang đều được xác nhận ở hang Vượt thuộc hệ thống hang Vòm (huyện Bố Trạch) với độ cao cụ thể là 0; 24; 43 và 93 m. Chính nguyên nhân này đã tạo nên hệ thống hang động ngầm hùng vĩ trong khu vực nghiên cứu và Phong Nha – Kẻ Bàng được mệnh danh là vương quốc của những hang động.

Hoạt động kinh tế - công trình

Hầu hết các hoạt động kinh tế - công trình của con người như: xây dựng hồ chứa nước, khai thác

nước dưới đất, khai đào các hố móng, các công trường khai thác lộ thiên,... cũng như thải các loại nước thải có tính ăn mòn vào môi trường tự nhiên, đã làm biến đổi môi trường địa chất, tạo điều kiện thúc đẩy quá trình Karst phát triển hoặc tái hoạt động.

Quá trình Karst không chỉ phụ thuộc vào các nguyên nhân, mà còn bị khống chế bởi một số điều kiện cơ bản dưới đây:

Cấu trúc địa chất

Các yếu tố địa chất có ảnh hưởng đến hoạt động Karst phải kể đến bao gồm: Thành phần khoáng hoá của đá; đặc điểm kiến trúc, cấu tạo, thế nằm của đá Karst: Đặc điểm đứt gãy, khe nứt kiến tạo và quan hệ thế nằm giữa các thành tạo Karst hoá với đá phi Karst.

Trước hết là thành phần khoáng hoá của đá, các đá có khả năng hoà tan trong nước như: muối mỏ dễ hoà tan nhất(>hơn 320 g/l), thạch cao (2,1 - 2,6 g/l), đá vôi đôlômit khó hoà tan hơn với giá trị vài trăm miligam trong một lít nước. Trong thực tế, các khoáng vật tạo đá chủ yếu bị hoà tan đều có cấu trúc tinh thể. Quá trình hoà tan đá trong nước thực chất là quá trình phá vỡ mạng tinh thể, chuyển các ion của mạng tinh thể khoáng vật vào trong nước dưới tác dụng của lực hút các ion và phân tử nước. Khả năng hoà tan của các khoáng vật trước hết phụ thuộc tổng năng lượng của mạng tinh thể của chúng, tổng năng lượng mạng tinh thể càng lớn thì khả năng hoà tan càng bé và ngược lại. Ngoài ra, khả năng bị hoà tan của các đá còn phụ thuộc vào cấu trúc tinh thể, tạp chất trong đá, nhiệt độ, áp suất của nước.

Bên cạnh thành phần khoáng hóa thì đặc điểm kiến trúc, cấu tạo, thế nằm của đá Karst cũng có ảnh hưởng lớn đến địa hình và hình thái Karst. Thật vậy, điều kiện thế nằm, mức độ nứt nẻ, vỡ vụn của đá Karst quyết định khả năng xâm nhập của nước vào trong đá bị hoà tan. Những đá có khả năng hoà tan bị che phủ, ngăn cách bởi các trầm tích không có khả năng thấm nước, thì Karst phát triển yếu hay nói chung là không phát triển. Nếu trầm tích che phủ có khả năng thấm nước tốt, chiều dày nhỏ hoặc đá bị hoà tan lộ ra ngay trên mặt thì Karst phát triển dễ dàng và mạnh mẽ hơn. Đối với các đá nằm ngang thì Karst phát triển gần như đồng đều theo diện tích phân bố đá hòa tan, đối với các đá xếp nghiêng hoặc dốc đứng thì Karst phát triển xuống sâu, còn các đá có thế nằm đơn nghiêng thì Karst phát triển vừa theo phương lớp vừa theo hướng dốc.

Tiếp theo là đặc điểm đứt gãy, khe nứt kiến tạo, đặc biệt là mức độ nứt nẻ và hướng phát triển của khe nứt không những quyết định mức độ phát triển Karst, mà còn quyết định phương và hình thái Karst. Thực tiễn nghiên cứu Karst ở Việt Nam cho thấy nơi nào đá vôi bị các đứt gãy kiến tạo chia cắt và đới nứt nẽ tăng cao, nơi đó Karst sẽ phát triển mạnh với nhiều phễu, giếng, hang động Karst. Các hệ thống khe nứt, đứt gãy, đới phá huỷ kiến tạo và những nơi giao nhau của chúng hình thành nên các rãnh, đường, các hành lang, hang động thông thường, có nơi hình thành các sông ngầm và các loại hình Karst khác. Ngoài ra, độ khe nứt và mức độ đập vỡ của đá cũng tạo điều kiện dễ dàng cho sự thâm nhập, vận động của nước dưới đất, tăng cường khả năng hòa tan và tạo nên những hang hốc có qui mô lớn.

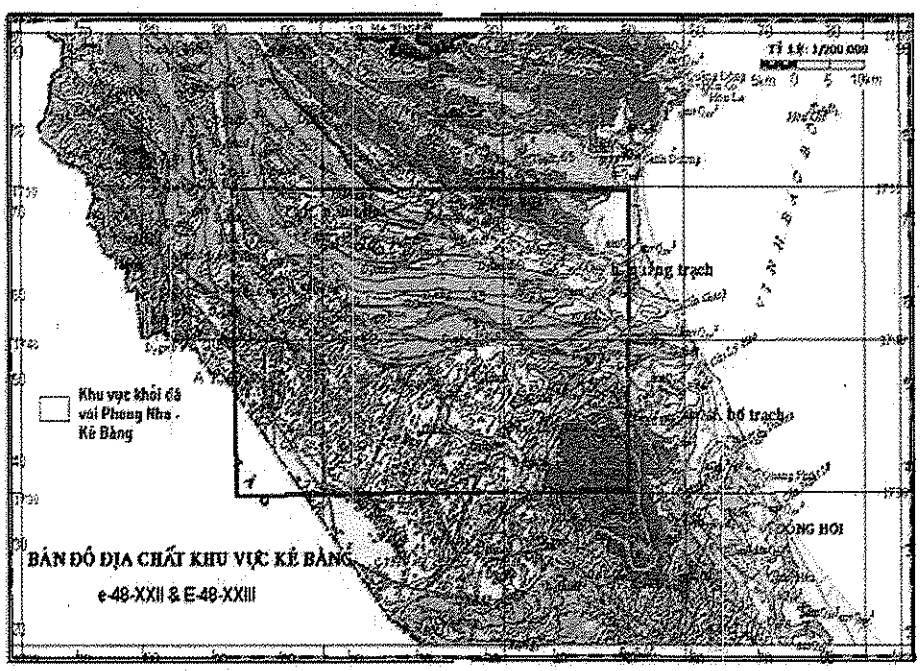
Cuối cùng là quan hệ thế nằm giữa các thành tạo Karst hoá với phi Karst, thông thường khu vực nào có khối đá Karst xuất lộ, thì nơi đó Karst phát triển và ngược lại. Cho dù đá Karst có dễ dàng hoà tan đến mấy, nhưng lại bị chôn vùi dưới các khối đá phi Karst có bề dày lớn, không chứa nước và thấm nước thì quá trình Karst cũng không phát triển được.

Khu vực núi đá vôi Phong Nha - Kẻ Bàng được cấu tạo chủ yếu từ các đá cacbonat có tuổi Cacbon – Permi thuộc hệ tầng Bắc Sơn (C-Pbs) (hình 2). Phần lớn các đá có độ tinh khiết cao, cấu tạo khối hoặc phân lớp dày với những vách đá dựng đứng, xếp lớp, đỉnh lởm chởm (hình 3).

Mức độ che phủ của các thành tạo phi Karst trên khối núi đá vôi rất thấp, và do đó bề mặt khối đá vôi lộ ra với diện tích rất lớn, đã tạo điều kiện thuận lợi cho nước dễ dàng tiếp xúc, thâm nhập sâu vào bên trong khối đá, làm cho quá trình Karst phát triển cả ở trên mặt lẫn dưới sâu. Kết quả phân tích thành phần hóa học của đá vôi vùng Phong Nha - Kẻ Bàng với thành phần trung bình của các ôxyt được thể hiện bảng 3.

Bảng 3. Kết quả phân tích thành phần của đá vôi khu vực Phong Nha – Kẻ Bàng

Chỉ tiêu phân tích	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	CKT	MKN	SO_3
Hàm lượng, %	52,67	1,01	0,26	0,06	0,87	40,77	0,13



Hình 2. Bản đồ địa chất khu vực Kẻ Bàng

Từ bản đồ địa chất trên hình 2, dễ dàng nhận thấy khu vực núi đá vôi đang xét bị dập vỡ mạnh bởi sự phá huỷ của các hệ thống đứt gãy theo các phương chính là: Đông Bắc - Tây Nam, Tây Bắc - Đông Nam, á kinh tuyến và kém phổ biến hơn là á vĩ tuyến. Chính hệ thống đứt gãy chằng chịt trên khối đá vôi nghiên cứu và tác động của quá trình phong hóa, đã tạo điều kiện cho nước dễ dàng xâm nhập vào các khối đá, làm tăng khả năng hòa tan do trong nước chứa các chất axít tham gia phản ứng với đá vôi. Các hệ thống đứt gãy này đóng vai trò quan trọng trong quá trình Karst hoá để tạo ra các dạng Karst trên mặt và Karst ngầm. Ngoài các thung lũng được định hướng khá rõ nét theo phương của đứt gãy, các dạng địa hình âm khép kín trong khối đá vôi cũng được tập trung kéo dài theo các đới dập vỡ. Như vậy, hệ thống hang động với qui mô lớn của khu vực Phong Nha - Kẻ Bàng được hình thành do ảnh hưởng của các khe nứt kiến tạo, sau đó là quá trình phong hóa vật lý và hoá học đã gặm mòn, hoà tan, rửa trôi qua hàng triệu năm qua.

Đặc điểm địa hình

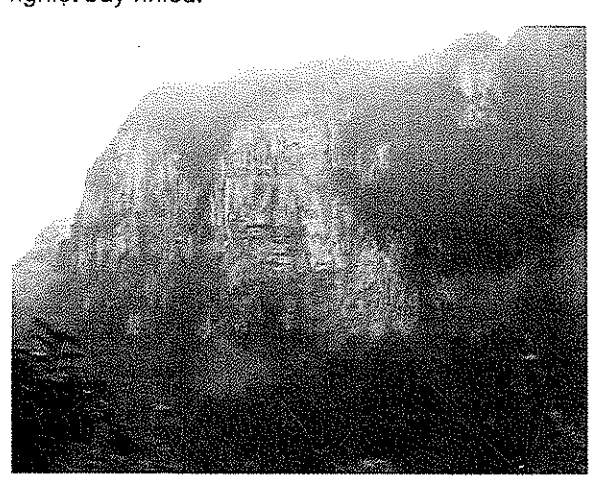
Các đặc điểm địa hình có tác dụng đáng kể đến sự phát triển Karst. Thực tế nghiên cứu cho thấy địa hình càng cao và dốc thì rất thuận lợi cho Karst phát triển. Tuy nhiên nếu mặt đất quá dốc hoặc quá thoải thì lại hạn chế sự phát triển Karst. Ảnh hưởng của độ dốc địa hình đến cường độ phát triển Karst đã được Xocolov D.X. quan trắc ở Uran (Nga) với kết quả như sau: Khi độ dốc mặt đất <0,02 có 124 phễu Karst, ở độ dốc 0,02 – 0,04 có 224 phễu, nhưng khi

độ dốc tăng lên 0,04 – 0,06 thì số lượng phễu giảm xuống 81, độ dốc từ 0,06 – 0,2 còn 41 phễu và > 0,1 chỉ còn 30 phễu. Lớp phủ thực vật cũng có vai trò cung cấp CO2 và các axit hữu cơ cho nước, tạo điều kiện thúc đẩy quá trình Karst xảy ra mạnh hơn. Thông thường ở vùng núi, Karst phát triển mạnh, đa dạng, xuống sâu hơn do địa hình ở vùng núi bị phân cắt mạnh. Sự vận động của nước mặt và nước ngầm diễn cũng diễn ra mạnh, nên quá trình xâm thực - bóc mòn bề mặt càng diễn ra với tốc độ cao hơn làm cho bề mặt đá bị hoà tan lộ ra, tạo điều kiện cho nước tiếp xúc, xâm nhập sâu vào trong khối đá, do đó quá trình Karst ở vùng núi thường phát triển cả ở trên mặt lẫn dưới sâu. Đối với vùng đồng bằng, các đá có khả năng bị hoà tan thường nằm dưới lớp phủ. Do địa hình bằng phẳng ít thay đổi, nên khả năng trao đổi nước và thâm nhập xuống sâu kém, vì vậy Karst phát triển yếu. Khối núi đá vôi trên hình 3 cho thấy, lớp phủ thực vật thân gỗ có mức độ che phủ không đồng đều, ngoài tác động phá vỡ khối đá vôi qua hệ thống rễ cây, hệ thực vật còn cung cấp một lượng lớn khí CO^2, các axit hữu cơ được xem như là tác nhân thúc đẩy quá trình Karst diễn ra mạnh hơn.

Địa hình lãnh thổ nghiên cứu phần lớn là vùng núi đá vôi, phát triển hầu như liên tục với thành phần tương đối đồng nhất và có chiều dày lớn hơn 600 - 1000m. Song địa hình bị chia cắt mạnh mẽ bởi các hệ thống đứt gãy nêu trên đã tạo điều kiện cho sự vận động của nước mặt và nước ngầm diễn ra mạnh hơn, do đó quá trình xâm thực, bóc mòn bề mặt phát triển mạnh. Địa hình phi Karst chỉ chiếm diện tích tương đối nhỏ, phân bố ở các phạm vi giáp ranh bao gồm: các dãy núi dạng vòm, khối tảng của các đá xâm nhập granitoid phân bố ở phía Đông của khối đá vôi đang xét; dãy núi bóc mòn của các đá trầm tích lục địa màu đỏ tuổi Creta ở khu vực đèo Mụ Giạ và phần cực Nam của khối đá vôi với độ cao 1200 - 1600m, có vai trò quan trọng trong việc tạo bồn thu nước cho khối đá vôi và dãy núi thấp khối tảng - bóc mòn trên các đá trầm tích lục nguyên. Hầu hết các kiểu địa hình nêu trên đều là lưu vực cung cấp nước cho quá trình Karst, tạo điều kiện thuận lợi thúc đẩy quá trình Karst trong khu vực phát triển mạnh cả trên mặt và dưới sâu.

Đặc điểm khí hậu - thuỷ văn

Các yếu tố khí hậu có ảnh hưởng trực tiếp và rất lớn đối với quá trình Karst. Ở những lãnh thổ có chế độ khí hậu gió mùa, Karst diễn biến không đồng đều trong năm, trong đó Karst phát triển mạnh vào mùa mưa lũ. Thông thường Karst phát triển trong nhiều đới địa lý khác nhau, nhưng chỉ những nơi có điều kiện khí hậu ẩm và thừa ẩm, lượng bốc hơi ít thì Karst mới phát triển mạnh nhất. Trong điều kiện này, dòng chảy mặt và dòng chảy ngầm phát triển mạnh làm tăng khả năng trao đổi nước, thúc đẩy quá trình hoà tan. Mặt khác, thảm thực vật cũng phát triển phong phú, nên các quá trình sinh học, phong hoá cùng các quá trình khác phát triển mạnh mẽ, tạo ra khí cacbonic và tăng thêm tính ăn mòn của nước đối với đá cacbonat. Ngược lại, trong điều kiện khí hậu khô, lượng bốc hơi nhiều, thì đá ở các tầng cận bề mặt bị rửa trôi không đáng kể, cho nên quá trình Karst không phát triển hoặc phát triển không đáng kể. Cùng với chế độ khí hậu, thì đặc điểm thuỷ văn và mạng sông suối lãnh thổ nghiên cứu lại có ảnh hưởng đối nghịch với hoạt động Karst. Mạng lưới thuỷ văn càng dày đặc, càng tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình vận động trao đổi nước, thúc đẩy Karst phát triển xuống sâu cùng với quá trình xâm thực sâu của sông suối. Tuy nhiên, Karst phát triển xuống sâu mạnh bao nhiêu, thì mạng thuỷ văn mặt càng nghèo đi và địa hình Karst càng hoang vắng, khắc nghiệt bấy nhiêu.



Hình 3. Bề mặt đá vôi dựng đứng bị chia cắt rất mạnh và hệ thực vật che phủ không đều

Phong Nha – Kẻ Bàng nằm trong khu vực khí hậu nhiệt đới ẩm gió mùa. Trong điều kiện này dòng chảy mặt, ngầm biến động theo mùa và phát triển mạnh, làm tăng khả năng trao đổi nước Karst với nước mặt và nước ngầm, thúc đẩy quá trình hòa tan vào mùa mưa nhiều. Mặt khác, trong điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm, các quá trình sinh học, phong hóa và các quá trình khác phát triển mạnh mẽ, tạo ra khí cacbonac và làm tăng thêm tính ăn mòn của nước đối với đá vôi. Khu vực có nhiệt độ trung bình năm đạt 23-25^{0}C, sự dao động nhiệt độ giữa ngày và đêm rất lớn, biên độ nhiệt trong ngày cũng lớn, đặc biệt vào những ngày hè nóng bức, biên độ thường trên 10^{0}C, mùa đông sự dao động nhiệt vẫn trên 8^{0}C, đã làm cho khối đá vôi bị nứt nẽ mạnh, tạo điều kiện cho nước dễ dàng thâm nhập sâu vào bên trong khối đá, thúc đẩy quá trình Karst hóa xảy ra mạnh mẽ hơn (Bảng 4).

Điều kiện địa chất thuỷ văn

Trong các yếu tố địa chất thủy văn, đáng lưu ý nhất là mực nước, mực thủy áp, độ phong phú nước, độ thấm nước, khả năng trao đổi nước Karst với nước mặt và nước dưới đất khác, tổng độ khoáng hóa và thành phần hóa học của nước. Đá có mức độ thấm nước càng lớn, nước càng dễ xâm nhập sâu vào trong đá, đá càng dễ bị hoà tan và hoà tan càng nhiều, càng tạo điều kiện cho quá trình Karst phát triển. Khả năng trao đổi nước Karst với nước mặt và nước dưới đất khác càng mạnh, càng tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát sinh, phát triển quá trình Karst. Khi bị hoà tan, các ion trong mạng tinh thể khoáng vật sẽ di chuyển vào trong nước làm cho nồng độ của chúng trong nước tăng lên. Đồng thời quá trình hoà tan làm cho lượng khí CO^2 trong nước giảm, do đó khả năng hoà tan của nước giảm đi nhanh chóng. Quá trình trao đổi nước sẽ làm cho quá trình hoà tan được tiếp tục do có sự bổ sung lượng CO^2 cũng như các chất có khả năng hoà tan khối đá.

Theo kết quả khảo sát, tại khu vực nghiên cứu lưu lượng các mạch lộ, suối ngầm Karst thay đổi từ 0,5 đến 0,75 l/s, đôi khi đến 2 – 3 l/s, tổng độ khoáng hóa M = 0,17 - 0,5 g/l. Kết quả phân tích thành phần hóa học nước Karst khu vực nghiên cứu thể hiện bảng 1, 2.

Với những yếu tố thuận lợi về thạch học, cấu trúc, kiến tạo, địa hình, khí hậu – thủy văn, quá trình Karst hoá ở khối đá vôi Phong Nha - Kẻ Bàng phát triển khá mạnh, điều đó đã tạo nên sự đa dạng của địa hình, nhiều hình thái Karst được thành tạo ở cả trên mặt lẫn dưới sâu.

Bảng 4. Một số yếu tố khí hậu tại các trạm khí tượng xung quanh khu vực Phong Nha - Kẻ Bàng

Các yếu tố khí hậu	Trạm Tuyên Hoá	Trạm Ba Đồn	Trạm Đồng Hới
Nhiệt độ trung bình năm	23,8^{0}C	24,3^{0}C	24,6^{0}C
Nhiệt độ cực tiểu	5,9^{0}C tháng 1	7,6^{0}C tháng 12	7,7^{0}C tháng 1
Nhiệt độ cực đại	40,1^{0}C	40,1^{0}C	42,2^{0}C
Tổng lượng mưa năm	2266,5 mm	1932,4 mm	2159,4 mm
Số ngày mưa trong năm	159 ngày	130 ngày	135 ngày
Lượng mưa ngày lớn nhất	403 mm	414 mm	415 mm
Số ngày mưa phùn	18 (tháng 1,2,3)	9,3 (tháng 11)	17 (tháng 12)
Độ ẩm không khí trung bình	84%	84%	83%
Độ ẩm tối thấp trung bình	66%	67%	68%
Số ngày có sương mù	47 (tháng 7,8,9)	20 (tháng 9,10)	13,8 (tháng 9,10)
Lượng bốc hơi trong năm	1031 mm	1035 mm	1222 mm

4. Kết luận

- Nguyên nhân trực tiếp gây ra quá trình Karst phải bao gồm tác động hoà tan và xâm thực của nước mặt, nước dưới đất đối với đá có khả năng hoà tan. Tác dụng hòa tan chỉ xảy ra khi nước có chứa nhiều khí CO^2, chứa ít ion pha cứng. Tác dụng xâm thực của nước là nguyên nhân tạo ra các dạng hình thái Karst trên mặt và dưới sâu.

- Quá trình Karst bị chi phối bởi các nguyên nhân gián tiếp như: tác động của mưa, vận động tân kiến tạo và hoạt động kinh tế công trình của con người. Khu vực nghiên cứu có lượng mưa dao động tương đối lớn, vận động kiến tạo với xu hướng chung là nâng lên xen thời kỳ bình ổn là điều kiện thuận lợi cho sự phát triển quá trình Karst.

- Quá trình Karst còn bị khống chế bởi một số điều kiện địa chất, đặc điểm địa hình, khí hậu - thủy văn và điều kiện địa chất thủy văn như đã phân tích ở trên.

Tài liệu tham khảo

1. Boscarev P.F.(1963), Tuyển tập nghiên cứu Karst, NXB ĐHTH Permi.

2. Canh Nguyen Van, Thanh Nguyen, Thien Quang Do (2009), Predictive potential danger zonation of karstic sunsidence in Cam Lo District Quang Tri Province and proposal of appropriate managing and preventing solutions, Geokarst 2009, Internal symposium on geoloy, Natural resources and hazards in karst gegions, Hanoi, Viet Nam, page 87-93.

3. Do Tuyet et al, 2004, "Characteristics of humid tropical karst of VietNam", Proced. of the Intern. Transdisciplinary conf. on development and conservation of karst regions.

4. Geokarst 2009, Internal symposium on geoloy, Natural resources and hazards in karst gegions, Hanoi, Viet Nam.

5. Lomtadze V.Đ (1979), Địa chất động lực công trình NXB Đại học và trung học chuyên nghiệp, Hà Nội.

6. Nguyễn Quang Mỹ, Vũ Văn Phái (1997), Khái quát về Karst Việt Nam, NXB ĐHQG Hà Nội.

7. Nguyễn Thanh, 2002, Địa động lực công trình, Giáo trình nội bộ ĐHKH Huế.

ĐÁNH GIÁ CÔNG TÁC DỰ BÁO ĐỊA PHƯƠNG

TS. **Nguyễn Vũ Thắng**
Đài KTTV khu vực Đông Bắc
TS. **Lương Tuấn Minh**, ThS. **Tạ Hữu Chỉnh**
Trung tâm Dự báo KTTV Trung Ương

Mở đầu

Khí tượng thủy văn (KTTV) không phải ngành nghề trực tiếp sản xuất ra của cải vật chất nhưng góp phần quan trọng trong việc giúp các nhà quản lý hoạch định chính sách kinh tế - xã hội và đề ra phương án bảo vệ tài sản, con người tránh khỏi tàn phá của thiên tai hàng năm như: Bão, áp thấp nhiệt đới, lũ lụt, hạn hán,.. Việt Nam hiện nay có 1 đơn vị trực thuộc nhà nước thực hiện nhiệm vụ dự báo và cảnh báo các hiện tượng liên quan đến KTTV là Trung tâm KTTV Quốc Gia gồm có Trung tâm KTTV Trung ương và 9 đài KTTV khu vực. Trung tâm KTTV Trung ương thực hiện chức năng đưa ra các bản tin dự báo và cảnh báo mang tính định hướng chung cho các đài KTTV khu vực từ đó mà cụ thể, chi tiết hóa cho khu vực của mình. Trong khoảng 5 năm gần đây ngành KTTV Việt Nam đã có những bước tiến đáng kể trong việc tiếp thu, cải tiến và làm chủ công nghệ tiên tiến trên thế giới, đẩy mạnh quá trình phát triển. Tuy nhiên, sự phát triển này mới chỉ phát huy tốt ở cấp trung ương, do nằm ở những vị trí xa xôi của đất nước mà phong trào cũng chưa thể lan truyền tốt xuống đến các đài địa phương, do vậy ở những trung tâm dự báo KTTV tỉnh vẫn còn tồn tại nhiều hạn chế và yếu kém là điều khó tránh khỏi. Thuận lợi của các đài KTTV khu vực là được kế thừa hệ thống ứng dụng nghiệp vụ, sự định hướng chuyên môn từ trung tâm đầu não, thời kỳ gần đây nhà nước cũng đã đầu tư nhiều hơn cho lĩnh vực này và một phần kinh phí cũng dành để phát triển hệ thống công nghệ, máy móc hiện đại ở những đài khu vực. Tuy vậy nhưng con người vẫn là một mắt xích quan trọng của quá trình phát triển đi lên, vẫn hệ thống phương pháp, sản phẩm nghiệp vụ, máy móc đó, nhưng do năng lực của dự báo viên còn nhiều hạn chế nên chưa thể dùng đúng, hay khai thác hết tiêm năng của những phương pháp, sản phẩm. Hiện nay các đài khu vực vẫn còn đang rất khó khăn trong việc có được một đội ngũ cán bộ chất lượng cao, lực lượng tham gia nghiệp vụ vẫn chủ yếu được đào tạo không chính qui. Bên cạnh đó chế độ lương bổng, phụ cấp cho ngành nghề còn nhiều hạn hẹp nên cũng khó có thể thu hút được người tài. Bài báo này trình bày, đánh giá thực trạng công tác nghiệp vụ tại các đài KTTV địa phương, nêu ra những thuận lợi, khó khăn trong công tác, nhằm mục đích đề xuất nhiệm vụ lên những cơ quan chức năng cấp cao có những điều chỉnh, đầu tư, phân bố tiền của, con người phát triển lĩnh vực KTTV ngày càng mạnh mẽ hơn.

Hiện nay các nước trên thế giới thực hiện theo 3 cấp: Trung ương, Khu vực, Địa phương.

Tại trung ương: Dự báo toàn cầu, dự báo châu lục, dự báo quốc gia đó

Tại Khu vực: Dự báo toàn quốc và dự báo khu vực đó

Tại địa phương: Dự báo khu vực và dự báo cho địa phương đó.

Tại Việt Nam dự báo KTTV cũng thực hiện theo 3 cấp:

Cấp Trung ương: dự báo nền trên toàn quốc (Đất liền và Biển), dự báo các Khu vực ngoài Việt Nam được Tổ chức Khí tượng thế giới phân công, dự báo điểm một số thành phố lớn của Việt nam và trên thế giới.

Cấp Đài KTTV Khu vực: dự báo nền cho khu vực và dự báo cho thành phố, tỉnh đó Đài đặt tại đó.

Cấp Trung tâm KTTV Tỉnh: dự báo chi tiết cho tỉnh đó.

1. Dự báo KTTV địa phương.

Ngoài hệ thống dự báo KTTV của trung ương (TT DB KTTV TƯ) dự báo trong phạm vi cả nước và những công trình trọng điểm, hiện nay tại mỗi tỉnh, thành phố của nước ta dự báo KTTV địa phương luôn đóng một vai trò hết sức quan trọng trong công việc phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai cho nhân dân tại địa phương mình và cả nước.

Trung tâm KTTV tỉnh là thành viên tham gia Ban Chỉ đạo Phòng chống bão lụt và tìm kiếm cứu nạn của tỉnh nên sẽ phải đáp ứng các yêu cầu phục vụ trực tiếp cho việc phòng chống bão, lụt ở tỉnh,

Nước ta nằm ở vùng nhiệt đới, gió mùa, tiếp giáp với biển Đông và vùng Tây Bắc Thái Bình Dương nên phải hứng chịu nhiều thiên tai như bão, lũ, hạn hán... Các trận bão ảnh hưởng đến nước ta có cường độ mạnh hơn và có đường đi phức tạp, gây ra những thiệt hại nghiêm trọng về tính mạng và tài sản của nhân dân và nhà nước, lũ cùng với khô hạn, thiếu nước nghiêm trọng liên tục xảy ra trên cả 3 miền.

Những bất thường của thời tiết trong 10 năm (1997-2006) đã làm chết và mất tích gần 7.500 người, giá trị thiệt hại về tài sản ước tính chiếm khoảng 1,5 - 2.0 % GDP.

Từ đó cho thấy yêu cầu đối với dự báo KTTV ngày càng cao với khi xã hội ngày càng phát triển. Ngoài việc nâng cao chất lượng dự báo KTTV cũng có nhiều đòi hỏi khác như: Dự báo với nhiều thời hạn khác nhau (từ hàng giờ đến hàng tháng, mùa), dự báo chi tiết cho một khu vực hẹp, dự báo nhiều yếu tố hơn, và nhu cầu về dự báo càng tăng khi đòi hỏi bản tin dự báo phải được đưa đến từng đối tượng sử dụng, cá nhân hay một tập thể lớn để chỉ đạo kịp thời.

Nhu cầu phục vụ KTTV ngày càng nhiều hơn, đối tượng phục vụ KTTV cũng đa dạng hơn. Trung tâm Dự báo Trung ương không thể đáp ứng được hết các yêu cầu phục vụ đa dạng trên địa bàn rộng bao gồm nhiều tỉnh đặc biệt là dự báo điểm . Hơn nữa, bộ máy tổ chức, quản lý hành chính của tỉnh đòi hỏi phải có cơ quan KTTV ngay bên cạnh để giúp việc điều hành chỉ đạo trong việc phát triển kinh tế xã hội, nhất là trong công tác phòng tránh thiên tai.

Trong những năm qua, các Trung tâm KTTV tỉnh hoạt động tốt, năng lực phục vụ của một số các Trung tâm KTTV tỉnh đã không ngừng được tăng lên nhằm tăng cường sự hỗ trợ cho các cấp chính quyền địa phương trong việc phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai phục vụ tại địa phương.

2. Thực trạng của dự báo tại địa phương:

Tại các đơn vị dự báo địa phương (Trung tâm KTTV tỉnh và Phòng Dự báo thuộc Đài KTTV Khu vực) đội ngũ làm công tác dự báo KTTV hiện nay ngoài số kỹ sư, còn có trình độ cao đẳng, trung cấp. Hầu hết số kỹ sư này được đào tạo theo dạng chuyên tu và tại chức, chỉ một số rất ít được đào tạo chính quy (chiếm khoảng 15% tổng số DBV địa phương). Do vậy hiện nay đội ngũ DBV còn chưa mạnh về NCKH cũng như khả năng tiếp cận công nghệ mới mà chủ yếu chú trọng vào khai thác công nghệ.

Trong những năm qua, được sự đầu tư của nhà nước, ngành KTTV đã có được một số dự án đầu tư tăng cường năng lực cho ngành KTTV nói chung và cho công tác dự báo nói riêng. Đến nay, tuy chúng ta chưa có được một hệ thống dự báo KTTV hiện đại hoàn chỉnh nhưng đã có được các hệ thống quan trắc, hệ thống thông tin liên lạc và một số công cụ hỗ trợ cho dự báo được trang bị với các mức độ khác nhau nhằm bảo đảm các yêu cầu cơ bản cho công tác dự báo KTTV phục vụ phòng chống thiên tai.

Do các trạm KTTV chưa được tự động hoá hoàn toàn nên việc truyền số liệu quan trắc từ các trạm về các trung tâm dự báo và các đài KTTV khu vực sử dụng nhiều phương thức khác nhau như điện thoại, mạng WAN, Internet... do đó, trục trặc kỹ thuật (nhiều khả năng trong trường hợp thời tiết nguy hiểm) vẫn thường xảy ra gây chậm trễ số liệu quan trắc.

Các phương pháp dự báo đang được sử dụng tại địa phương:

Hệ thống phân tích, chỉnh lý số liệu và công cụ phục vụ dự báo ở nước ta chưa có nhiều và còn

thiếu khá nhiều. Hiện nay, công nghệ dự báo KTTV ở địa phương chủ yếu vẫn là phương pháp dự báo synốp truyền thống và tùy theo điều kiện về kinh tế, xã hội và cả cách thức quản lý con người nên ở các đơn vị dự báo khác nhau, mức độ và khả năng dự báo cũng khác nhau.

Tại các đơn vị dự báo một số phương pháp đã và đang được xây dựng để phục vụ dự báo. Do có tính chất tự phát nên không tránh khỏi những vấn đề sau.

- Mặt số lượng: Số lượng các phương pháp được xây dựng tại mỗi đơn vị dự báo rất khác nhau. Do không có quy định và yêu cầu cụ thể mà chỉ dựa vào tính tự giác của DBV nên có đơn vị dự báo địa phương không có phương dự báo án nào đã được phê duyệt hay viết thành văn bản.

- Về mặt chất lượng: Do nhiều phương án được xây dựng khi đưa vào sử dụng đều do chính tác giả tự làm và không qua bất kỳ một hội đồng thẩm định hay đánh giá nào về chất lượng trước khi sử dụng nên nhiều phương pháp không thể tránh khỏi những thiếu sót cả về mặt thuật toán, ý nghĩa vật lý cũng như cách đặt và giải quyết vấn đề.

- Để dự báo các hiện tượng thời tiết nguy hiểm như sương muối, mưa đá, gió mạnh, mưa lớn gây lũ quét thường xảy tại địa phương, phương pháp chủ yếu dựa vào thống kê để tính ra tần xuất xảy ra, các sản phẩm số trị, ảnh vệ tinh, ảnh ra đa đang được sử dụng một cách hạn chế nên phụ thuộc nhiều vào kinh nghiệm của người dự báo viên.

Khả năng đáp ứng yêu cầu của công tác dự báo cho địa phương.

+ Yêu cầu của nhân dân và xã hội về dự báo, cảnh báo các hiện tượng thời tiết nguy hiểm là thông tin nhanh và chính xác, đặc biệt là về định lượng, vùng ảnh hưởng và phạm vi ảnh hưởng....

+ Với những yêu cầu trên mức độ đáp ứng hiện nay của Phòng Dự báo cũng như các trung tâm KTTV tỉnh thực tế còn hạn chế.

3. Một số thuận lợi và khó khăn của dự báo KTTV địa phương.

a. Thuận lợi:

Trong những năm gần đây, được sự quan tâm của chính phủ và Bộ TN-MT, mạng lưới quan trắc KT, TV được tăng cường đầu tư thiết bị và công nghệ quan trắc hiện đại (ra đa thời tiết, trạm thu ảnh vệ tinh phân giải cao, các máy móc tự động, tự báo...).

Công tác dự báo KTTV, đặc biệt là những hiện tượng nguy hiểm đã được quan tâm hơn trước. Những thành tựu về nghiên cứu mô hình số trị, công nghệ mới được đưa vào áp dụng trong công tác dự báo.

b. Khó khăn:

Việc dự báo thời tiết và thuỷ văn chủ yếu dựa vào kinh nghiệm. Chưa có công cụ có độ tin cậy cao để hỗ trợ cho dự báo (trình độ năng lực còn hạn chế).

Trình độ của các DBV địa phương còn yếu nên mặc dù được đào tạo, tập huấn thường xuyên nhưng vẫn không thể phân tích được hết các sản phẩm hiện có.

- Chưa có tiêu chuẩn kỹ thuật dự báo KTTV, chưa có sự thống nhất về hình thức và nội dung của các bản tin dự báo KTTV giữa Trung ương và địa phương. Việc quản lý và đánh giá chất lượng dự báo còn nhiều mặt hạn chế do chưa có những qui định rõ ràng và chặt chẽ về mặt kỹ thuật.

+ Mạng lưới quan trắc thưa, số liệu quan trắc tại đó không có hoặc không liên tục. Dự báo địa phương chưa được đầu tư công nghệ cần thiết cho việc dự báo khu vực nhỏ (Dự báo điểm).

Công tác tuyên truyền tới để cho người dân chủ đông phòng chống tránh có hiệu quả còn rất hạn chế, làm giảm hiệu quả trong công tác phòng chống lụt bão và giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai gây ra.

4. Các đề xuất nâng cao chất lượng dự báo địa phương.

1. Xắp xếp, điều chỉnh lại hợp lý lực lượng DBV, đảm bảo đủ năng lực, trình độ tiếp cận và làm chủ KH-CN mới đáp ứng yêu cầu của công tác dự báo địa phương.

2. Xây dựng hệ thống đánh giá, quy trình dự báo

KTTV thống nhất trong toàn ngành, hoàn thiện các công nghệ dự báo nghiệp vụ hàng ngày và dự báo, cảnh báo các hiện tượng thời tiết nguy hiểm trên cơ sở nghiên cứu tổng kết đúc rút kinh nghiệm từ những phương pháp đang sử dụng.

3. Cải tiến nội dung và hình thức các bản tin dự báo KTTV, công tác phục vụ của các Trung tâm KTTV tỉnh và quảng bá hoạt động KTTV ở địa phương cần được hội thảo và rút kinh nghiệm thường xuyên theo chỉ đạo của Trung tâm Quốc gia. Các đơn vị KTTV cần mở rộng hoạt động sang những lĩnh vực khác như thông báo, ứng dụng các thông tin khí hậu, số liệu trong các ngành và trong đời sống. Công tác tuyên truyền, phổ biến các kiến thức cơ bản về KTTV cần được làm thường xuyên để nâng cao hiệu quả công tác dự báo phục vụ KTTV.

4. Khí tượng Thuỷ vă là một lĩnh vực khó, đặc biệt là dự báo, nhưng chính sách, chế độ và thu nhập của cán bộ ngành khí tượng thuỷ văn chưa cao nên chưa thu hút được nhiều cán bộ có trình độ cao.

5. Một khi công tác KTTV theo hướng đáp ứng yêu cầu của xã hội, vấn đề thu nhập của những người làm công tác KTTV sẽ từng bước được giải quyết theo hướng xã hội hóa, tạo điều kiện khuyến khích những người có năng lực tham gia vào công tác KTTV.

6. Tập huấn và sử dụng công nghệ mới, tham gia hội thảo trong và ngoài nước đặc biệt là sử dụng công nghệ mới.

VÀI NHẬN XÉT VỀ BIỂU HIỆN CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN KHU VỰC TÂY NGUYÊN NÓI CHUNG, TỈNH LÂM ĐỒNG NÓI RIÊNG

KS. **Trần Xuân Hiền**

Trung tâm Khí tượng Thủy văn tỉnh Lâm Đồng

Biến đổi khí hậu là một thuộc tính của khí hậu. Vì vậy, các yếu tố khí hậu không hoàn toàn ổn định ngay ở trong phạm vi một mùa mà có sự biến động nhiều hay ít giữa thời kỳ này với thời kỳ khác. Ngoài diễn biến của các yếu tố theo chu kỳ ngày, đêm, mùa, năm, khí hậu còn biến đổi từ năm này qua năm khác, từ thập kỷ này qua thập kỷ khác, giao động đó thể hiện có hay không có chu kỳ, nhịp điệu hoặc bị che lấp bởi nhiều nguyên nhân mà ngày nay chúng ta chưa tìm ra được, cùng những đặc trưng khác của các yếu tố khí hậu.

Với yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh Lâm Đồng hiện nay, đòi hỏi phải có những hoạch định về chính sách và kế hoạch phát triển, nhất là sản xuất Nông - Lâm - Ngư nghiệp sao cho phù hợp với điều kiện phát triển tự nhiên, trong đó có yếu tố khí hậu. Do vậy việc xác định rõ xu thế biến đổi nhiều năm của khí hậu có ý nghĩa rất quan trọng. Tuy nhiên do hạn chế về mặt số liệu, nên ở phần này chỉ đánh giá xu thế biến đổi của khí hậu qua các đặc trưng cơ bản là tổng lượng mưa, nhiệt độ và các hiện tượng thời tiết đặc biệt là bão, áp thấp nhiệt đới.

1. Về nhiệt độ

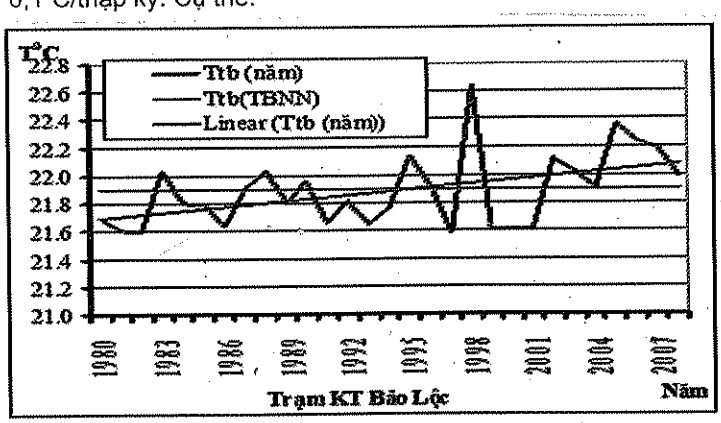
Trong 30 năm gần đây, theo số liệu quan trắc tại các trạm trong tỉnh thấy rõ xu hướng gia tăng đáng kể nhiệt độ trung bình năm và nhiệt độ thấp nhất năm. Đó là do hạ tầng cơ sở thay đổi rất nhiều như phát triển kinh tế xã hội, bê tông hóa, phát triển giao thông và suy giảm thảm thực vật rừng cùng với sự biến đổi khí hậu đã tác động mạnh mẽ đến chế độ nhiệt. Từ số liệu nhiệt độ trung bình năm và các quá trình ta thấy tại các trạm trong tỉnh đều có xu thế tăng dần, nhưng mức độ không lớn, chỉ khoảng 0,1°C/thập kỷ. Cụ thể:

+ Nhiệt độ trung bình năm tại Bảo Lộc ở thập kỷ 1980 - 1989 là 21,8°C, thập kỷ 1990 - 1999 là 21,9°C và thập kỷ 2000 - 2009 là 22,0°C;

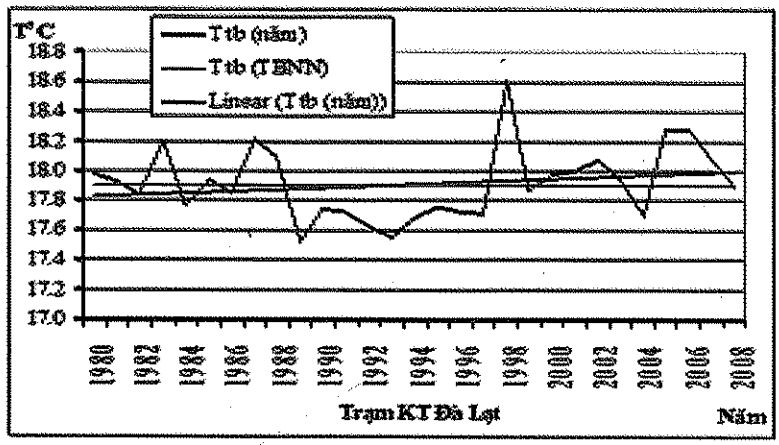
+ Nhiệt độ trung bình năm tại Đà Lạt: thập kỷ 1980 - 1989 là 17,9°C, thập kỷ 1990 - 1999 là 17,8°C và thập kỷ 2000 - 2009 là 18,0°C;

+ Nhiệt độ trung bình năm tại Liên Khương: Thập kỷ 1980 - 1989 là 21,2°C, thập kỷ 1990 - 1999 là 21,5°C và thập kỷ 2000 - 2009 là 21,4°C.

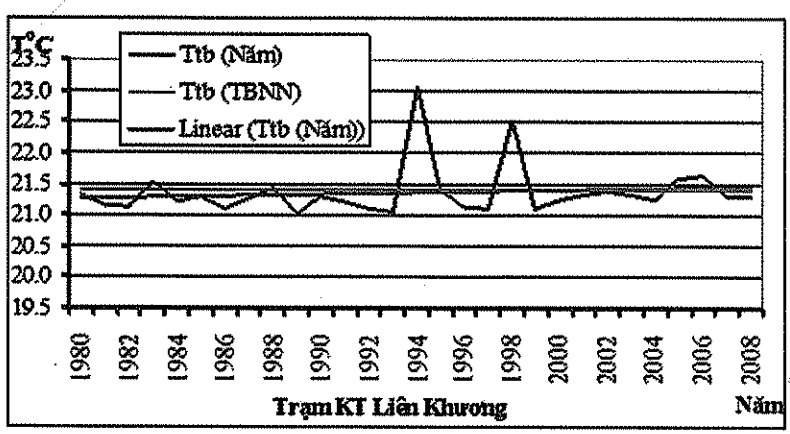
Trong khi đó nhiệt độ cao nhất tuyệt đối lại có xu thế giảm.



Hình 1. Diễn biến nhiệt độ trung bình năm tại Trạm Khí tượng Bảo Lộc tỉnh Lâm Đồng thời kỳ 1980-2008



Hình 2. Diễn biến nhiệt độ trung bình năm tại Trạm Khí tượng Đà Lạt tỉnh Lâm Đồng thời kỳ 1980-2008



Hình 3. Diễn biến nhiệt độ trung bình năm tại Trạm Khí tượng Liên Khương tỉnh Lâm Đồng thời kỳ 1980-2008

Nhận xét chung: Ở Lâm Đồng, lượng mưa năm vào thập kỷ 1980 - 1989 là 1933 mm và tăng lên 1997 mm (thập kỷ 1990- 1999). Thập kỷ 2000 - 2008 trở thành thập kỷ có lượng mưa cao nhất trong ba thập kỷ 2002 mm.

Mưa lớn là nguyên nhân chủ yếu gây ra lũ, lụt, lũ quét nên ở đây chúng tôi đã dùng số liệu mưa thời gian gần đây nhất, 1980 - 2008 để phân tích, đánh giá xu thế tác động biến đổi khí hậu đến hiểm họa do mưa lớn trên khu vực tỉnh Lâm Đồng.

Đặc trưng của tổng lương mưa lớn trung bình: Tổng Lượng mưa trung bình năm, tổng lượng mưa lớn trung bình năm và tổng lượng mưa trung bình của mùa mưa: Được xét cho 3 thời kỳ 1980 - 1989, thời kỳ 1990 - 1999 và 2000 - 2008. Trên phạm vi toàn tỉnh Lâm Đồng, tổng lượng mưa lớn trung bình năm chỉ bằng 42% của tổng lượng mưa của mùa mưa và bằng 37% tổng lượng mưa trung bình năm.

+ Nơi mưa nhiều nhất thập kỷ 1980 - 1989 ở vùng Đạ Tẻh: 3071 mm/năm.

+ Nơi mưa ít nhất thập kỷ 1980 - 1989 là Thành Mỹ: 1259 mm/năm.

+ Sang thập kỷ gần đây, 2000 - 2008, đặc trưng mưa trên đã tăng lên ở các vùng Bảo Lộc, Liên Khương, Đại Nga, Đam Rông. Bức tranh chung là trong thập kỷ gần đây, mưa tăng lên vài nơi ở Tây

Nguyên.

+ Vùng Lâm Đồng, lượng mưa cực đại ngày lớn nhất trong những năm gần đây ở nhiều vùng tăng lên so 20 năm về trước.

3. Về Bão

Theo Thông báo đầu tiên của Việt Nam cho Công ước khung của Liên Hợp Quốc về biến đổi khí hậu, Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2003 thì "Những năm gần đây, bão có cường độ mạnh xuất hiện nhiều hơn. Quỹ đạo bão có dấu hiệu dịch chuyển dần về phía Nam và mùa bão kết thúc muộn hơn, nhiều cơn bão có đường đi dị thường hơn".

Qua số liệu thống kê trong những năm gần đây cho thấy, ở Tây nguyên nói chung và tỉnh Lâm Đồng nói riêng ít có bão ảnh hưởng trực tiếp so với các vùng khác. Nhưng khi bão đi vào vùng biển Nam Trung bộ, sau đó đi sâu vào đất liền ảnh hưởng tới thời tiết tỉnh Lâm Đồng gây nên mưa vừa, mưa to trên diện rộng, có lúc mưa rất to gây ngập úng nhiều khu vực, lũ lớn trên các triền sông, suối nhỏ trong tỉnh và vùng phụ cận.

4. Về lũ lụt

Do tác động của biến đổi khí hậu, những năm gần đây, thiên tai lớn, dị thường vượt qua những nhận thức hiện tại của con người đã xảy ra ngày một thường xuyên hơn, diễn biến phức tạp hơn, gây hậu quả nghiêm trọng hơn trên phạm vi toàn quốc, trong đó có khu vực Tây Nguyên nói chung và tỉnh Lâm Đồng nói riêng.

Theo tài liệu thống kê tại các trạm trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng cho thấy: Trên các lưu vực sông, nhất là ở hạ lưu, tình trạng lũ lớn xảy ra ngày càng gia tăng và ác liệt với quy mô ngày càng rộng lớn và nghiêm trọng hơn.

Với đặc điểm phân bố lượng mưa như đã nêu trên kết hợp với đặc điểm địa hình, đặc trưng địa lý có thể nói rằng mưa lũ tỉnh Lâm Đồng thường dịch chuyển theo hướng từ Bắc - Đông Bắc xuống Nam-Tây nam. Đầu mùa thường có mưa lớn ở địa bàn các huyện Lâm Hà, Đức Trọng, Đà Lạt. Giữa và cuối mùa do mưa lớn tại khu vực kết hợp với sự tập trung dòng chảy từ thượng nguồn (kể cả dòng chảy có điều tiết) nên các huyện phía Tây Nam tỉnh như Đạ Tẻh, Cát Tiên thường hay bị ngập lụt nhất là các vùng hai bên sông Đồng Nai, Đạ Tẻh, Darmi, Darsi... gây thiệt hại đáng kể tới đời sống dân sinh và sự phát triển nền kinh tế trong vùng. Điển hình là các đợt mưa lũ sau:

+ Đầu tháng 10/1995 do ảnh hưởng của cơn Bão số 8 gây mưa lớn làm cho nước sông Đa Nhim dâng cao gây lên lụt ở Huyện Cát Tiên đã cướp đi cuộc sống của 4 em nhỏ, Làm ngập 300ha cây trồng các loại và tạo điều kiên thuận lợi cho sâu bệnh, dịch chuột phát triển.

+ Đợt mưa lũ kéo dài gây ngập lụt nghiên trọng tại huyện cát Tiên tỉnh Lâm Đồng từ ngày 25/7 đến ngày 15/8/1999 do ảnh hưởng của rìa phía Tây Nam hoàn lưu bão.

+ Đợt mưa lũ kéo dài gây ngập lụt tại huyện cát Tiên tỉnh Lâm Đồng từ ngày 15 đến ngày 31/8/2002 do ảnh hưởng của rìa phía Nam của dải hội tụ nhiệt đới nối với tâm bão hoạt động ở khu vực giữa biển Đông.

+ Đợt mưa lũ gây ngập lụt tại huyện Cát Tiên tỉnh Lâm Đồng từ ngày 04 đến ngày 15/8/2007 do ảnh hưởng của rìa phía Tây và Tây Nam hoàn lưu bão số 02...

Ngoài nguyên nhân lũ lụt do mưa bão gây nên chúng ta cũng cần quan tâm tới lũ lụt do một số nguyên nhân khác như: Bàn tay con người gây thay đổi rõ nhất là trong xây dựng các công trình thủy điện, các công trình thủy lợi thiếu quy hoạch, thậm chí "bùng nổ" thủy điện nhỏ trên đầu nguồn các lưu vực sông đã tàn phá mặt đệm, lớp phủ rừng, rồi khi đi vào vận hành lại không bảo đảm một quy trình vận hành hồ, liên hồ hợp lý, không bảo đảm cắt giảm lũ, không duy trì hợp lý dòng chảy ở hạ du các hồ chứa;

khai thác, sử dụng nước thì chủ yếu theo yêu cầu phát điện với chế độ làm việc theo giờ cao điểm, ngừng phát điện trong giờ thấp điểm dùng điện đã làm cho chế độ, số lượng ở hạ lưu công trình có những thay đổi căn bản so với trong tự nhiên theo chiều hướng rất bất lợi, làm phát sinh nhiều vấn đề về tài nguyên đất, nước, môi trường mà vốn chưa bao giờ thấy trong thời kỳ trước khi có công trình. "Nhân tai" cũng phát sinh từ những tác động đó.

Xu hướng diễn biến lũ lụt ở các vùng trong tỉnh Lâm Đồng và một số tỉnh lân cận: Trong 30 năm gần đây, theo số liệu quan trắc tại các trạm trong tỉnh và lân cận thấy rõ xu hướng gia tăng đáng kể đỉnh lũ cao nhất năm trên các sông nhánh sông thượng nguồn sông Đồng nai,... do hạ tầng cơ sở trên lưu vực thay đổi rất nhiều như phát triển kinh tế xã hội, gia tăng các công trình thủy lợi, thuỷ điện, các công trình giao thông và suy giảm thảm thực vật rừng cùng với sự biến đổi khí hậu đã tác động mạnh mẽ đến chế độ dòng chảy trên các sông suối. Qua phân tích và tổng hợp số liệu lưu lượng trung bình năm tại một số trạm cho thấy diễn biến đỉnh lũ cao nhất trên các lưu vực đều có xu thế tăng dần.

Bảng 1. Tổng hợp xu thế diễn biến đỉnh lũ cao nhất năm

Xu thế tăng/giảm Qmin (% so với TBNN)			Xu thế tăng/giảm Hmin (% so với TBNN)			Ghi chú
Năm	Thập kỷ	Chung	Năm	Thập kỷ	Chung	
+ 0.2	+ 1,5	Tăng	+ 0,1	+ 0.7	Tăng	

Ghi chú: TBNN: Trung bình nhiều năm; Qmax: Lưu lượng đỉnh lũ lớn nhất năm; Hmax: Mực nước đỉnh lũ cao nhất năm

Đối với Tây Nguyên: Kết quả phân tích đánh giá xu hướng diễn biến lưu lượng và mực nước nhỏ nhất năm trên các sông thuộc Tây Nguyên trong thời kỳ 1980 - 2009 hoặc xét trung bình thập kỷ (1980 - 1989, 1990 - 1999 và 2000 - 2009) theo số liệu tại các trạm thủy văn cho thấy, trên thượng và trung lưu, nhìn chung nguồn nước có xu hướng tăng mạnh trừ trên lưu vực sông Ba giảm nhẹ; trong khi đó, ở hạ lưu các sông, mực nước thấp nhất có xu hướng giảm rõ rệt, có thể là do tác động điêfều tiết của các hồ chứa trong mùa kiệt.

Nếu loại trừ tác động của các hồ chứa, có thể thấy, nguy cơ hạn hán thiếu nước có xu hướng giảm ở vùng núi đầu nguồn, nhưng lại gia tăng ở đồng bằng hạ lưu các lưu vực sông nơi tập trung các hoạt động sản xuất, phát triển kinh tế và đông dân động sản xuất, phát triển kinh tế và đông dân cư. Như thế, nhìn chung, xu hướng giảm nguồn nước kèm theo gia tăng hạn hán thiếu nước là khá rõ ở vùng Nam Tây Nguyên.

Bảng 2. Tổng hợp xu thế diễn biến dòng chảy nhỏ nhất năm ở các vùng

Xu thế tăng/giảm Qmin (% so với TBNN)			Xu thế tăng/giảm Hmin (% so với TBNN)			Ghi chú
Năm	Thập kỷ	Chung	Năm	Thập kỷ	Chung	
+ 0,9	+ 9,0	Tăng	- 0,3	-3,4	Giảm	

Ghi chú: TBNN: Trung bình nhiều năm; Qmin: Lưu lượng nhỏ nhất năm; Hmin: Mực nước thấp nhất năm.

5. Một số nhận xét và kết luận

Do tác động của biến đổi khí hậu, những năm gần đây, thiên tai lớn, dị thường vượt qua những nhận thức hiện tại của con người đã xảy ra ngày một thường xuyên hơn, diễn biến phức tạp hơn, gây hậu quả thật khó lường hết được.

Các nhà khoa học đã từng đề cập đến những dấu hiệu của biến đổi khí hậu cách đây hơn 10 năm. TS Nguyễn Duy Chinh, Viện Khí tượng thủy văn cũng đề cập đến sự biến đổi khí hậu Tây Nguyên trong nghiên cứu "Dao động và biến đổi khí hậu ở Việt Nam" (1995-1999). Ông khẳng định: "Có một "mùa khô thực sự" (từ tháng 12 đến tháng 3) ở Tây Nguyên".

Theo đánh giá hiện nay, hạn hán là thiên tai gây tổn thất nghiêm trọng thứ 3 sau bão và lũ lụt; tuy ít gây thiệt hại trực tiếp về người, nhưng thiệt hại về kinh tế, xã hội và môi trường cũng hết sức phức tạp và hậu quả lâu dài, khó khắc phục. Như đợt hạn hán năm 1994 -1995 ở Đắk Lắk được coi là nặng nhất trong 50 năm qua ở vùng này, ảnh hưởng nhiều đến cây trồng, nhất là cà phê, ước tính thiệt hại tới 600 tỷ đồng và gây ra thiếu nước sinh hoạt nghiêm trọng. Ở Tây Nguyên, đợt hạn hán 1997-1998 đã làm 20.000 ha cây công nghiệp và cây ăn quả bị chết, 7.800 ha lúa bị thiệt hại và khoảng 800.000 người bị thiếu nước ngọt. Hay đặc biệt hạn hán ở Lâm Đồng trong những năm từ 2002 đến 2005 gây thiệt hại khoảng trên 300 tỷ đồng. Vùng bị ảnh hưởng của thiên tai hạn hán chủ yếu ở các huyện phía Bắc và Đông Bắc.

Chúng ta thấy rằng vùng Tây Nguyên nói chung và tỉnh Lâm Đồng nói riêng là vùng đất bazan rộng lớn. Loại đất này thường dễ hấp thụ nước và do có độ che phủ trung bình của rừng cao nhất nước (54,5%) nên nguồn nước ngầm ở đây còn khá dồi dào. Tuy vậy, khí hậu bất thường trong các năm 1993, 1998, 2004 và sự khai thác quá mức nguồn nước cho trồng cây công nghiệp đã gây nên sự mất cân bằng nghiêm trọng giữa nước mặt và nước ngầm, giữa khả năng cung cấp nước tưới và yêu cầu phát triển sản xuất. Theo số liệu thống kê của Sở NNPTNT tỉnh Lâm Đồng, hai huyện Lâm Hà và Lạc Dương có tổng diện tích đất lâm nghiệp lên đến 214.889ha, chiếm trên 60% tổng diện tích tự nhiên. Trong diện tích đất lâm nghiệp này của hai huyện, diện tích rừng phòng hộ và rừng đặc dụng chiếm phần lớn (trên 80%). Tuy nhiên, trong những năm vừa qua, do những tác động tiêu cực của cộng đồng dân cư, hiện trạng rừng của Lâm Hà và Lạc Dương có những biến động không có lợi cho môi trường và sự biến đổi của khí hậu trong khu vực.

Có thể thấy rằng tình trạng hạn hán thiếu nước nghiêm trọng tương tự như năm 1997-1998 là rất có khả năng xảy ra dưới tác động của biến đổi khí hậu cũng như do gia tăng nhu cầu nước phục vụ phatát triển kinh tế, xã hội. Những kinh nghiệm, bài học trong phòng tránh hạn hán thiếu nước trong thời gian qua là những căn cứ thực tiễn quan trọng để giảm nhẹ tác động của biến đổi khí hậu đến hạn hán cũng như thích ứng với tác động của biến đổi khí hậu đến hiểm họa hạn hán thiếu nước.

Để thích ứng với biến đổi khí hậu, giảm nguy cơ xảy ra hạn hán thiếu nước, giảm thiệt hại khi hạn hán thiếu nước xảy ra trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng nói riêng khu vực Tây nguyên nói chung chúng ta cần tăng cường xây dựng chính sách, thể chế và nhận thức trong xã hội, đồng thời thực thi những giải pháp đồng bộ, trước hết là tăng cường quản lý tổng hợp lưu vực sông, chú trọng bảo vệ và phát triển nguồn nước, bảo đảm đủ nguồn nước đáp ứng cho các nhu cầu khi hạn hán thiếu nước; chuyển đổi nhận thức và hành động, tập quán để bảo đảm phát triển kinh tế, xã hội phải hài hòa với điều kiện về nguồn nước trên lưu vực, ở địa phương. Đặc biệt công tác trồng và bảo vệ rừng đầu nguồn tạo nên lớp bảo vệ giữ nước khi có mưa bão lớn, tránh xói mòn, sạt lở vùng ven sông, suối giảm nguy cơ những thiệt hại đáng kể hàng năm gây ra. Nâng cao ý thức cộng đồng về tuyên truyền phòng chống lụt bão trong học đường.

TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
HỘI NGHỊ SƠ KẾT CÔNG TÁC 6 THÁNG ĐẦU NĂM VÀ TRIỂN KHAI NHIỆM VỤ CÔNG TÁC 6 THÁNG CUỐI NĂM 2011

Ngày 22/7 tại Hà Nội, Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia (KTTVQG) tổ chức Hội nghị sơ kết công tác 6 tháng đầu năm và triển khai nhiệm vụ công tác 6 tháng cuối năm 2011. Đây là Hội nghị trực tuyến được kết nối với 9 đầu cầu gồm: Tây Bắc, Việt Bắc, Đồng bằng Bắc Bộ, Đông Bắc, Bắc Trung Bộ, Trung Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Nam Bộ.

Tham dự Hội nghị có Thứ trưởng Bộ TN&MT Trần Hồng Hà, đại diện một số vị chức năng của bộ, lãnh đạo các Đài KTTV khu vực và cán bộ ngành KTTV tại các tỉnh thành trên cả nước.

Trong 6 tháng đầu năm 2011, Trung tâm KTTVQG đã tập trung chỉ đạo các đơn vị trực thuộc theo dõi chặt chẽ tình hình thời tiết, thủy văn trên cả nước, dự báo chính xác các đợt rét đậm, rét hại, tình hình khô hạn, thiếu nước phục vụ công tác chỉ đạo sản xuất Vụ Đông Xuân 2010-1011 của Chính phủ và chính quyền địa phương, tăng cường dự báo KTTV phục vụ bầu cử Quốc hội khóa 13. Đặc biệt, trung tâm đã tăng cường công tác dự báo phòng, chống cơn bão số 2 và mưa lũ. Có thể nói, công tác chuẩn bị trước mùa mưa, bão lũ của các đơn vị đã được triển khai khẩn trương và đạt kết quả tốt. Công tác điều tra cơ bản KTTV có sự chuyển biến, tiến bộ về nhiều mặt. Tiến độ thực hiện các dự án chuyên môn có tiến bộ hơn năm trước. Hoạt động quốc tế đạt nhiều kết quả tích cực.

Theo phó Tổng Giám đốc Trung tâm KTTVQG Lê Hồng Phong, trong 6 tháng tới, Trung tâm KTTVQG sẽ tăng cường cảnh báo, dự báo sát diễn biến các hiện tượng bão, mưa, lũ phục vụ tốt công tác chỉ đạo phòng chống bão lũ, giảm nhẹ thiệt do thiên tai gây ra. Tiến hành xây dựng phương án và duy trì hoạt động đối với các trạm KTTV tự động thuộc dự án "Tăng cường hệ thống dự báo, cảnh báo lũ lụt ở Việt Nam-GDD1" (ODA Italia) hoàn thành trước 30/9/2011. Tích cực triển khai Đề án "Hiện đại hóa công nghệ dự báo và mạng lưới quan trắc KTTV giai đoạn 2010-2012"...

Đại diện cho 9 đầu cầu, đại biểu các đài KTTV đã tổng kết những hoạt động trong thời gian qua, đồng thời nêu lên những khó khăn cần được giải quyết trong thời gian tới, đặc biệt là thiếu nguồn kinh phí để triển khai dự án, thiếu kinh phí hỗ trợ để khắc phục hậu quả mưa lũ gây thiệt hại về cơ sở vật chất, sự thiếu thốn về máy móc, trang thiết bị, việc vi phạm hành lang kỹ thuật diễn ra phức tạp.

Sau khi nghe báo cáo của Trung tâm KTTVQG và các Đài KTTV khu vực, Thứ trưởng Trần Hồng Hà ghi nhận và đánh giá cao những cố gắng, nỗ lực của ngành KTTV trong 6 tháng qua. "Cần phải có cái nhìn tổng thể, toàn diện trong định hướng đầu tư hiện đại hóa, từ đó xác định được trọng tâm, trọng điểm để xây dựng được lộ trình làm việc thống nhất, có hệ thống. Như vậy, các dự án cấp bách và lâu dài mới lần lượt được giải quyết", Thứ trưởng nhấn mạnh. Cũng theo Thứ trưởng, trong việc điều hành phải có sự phối hợp chặt chẽ giữa trung tâm với đài, trạm. Về cơ chế tài chính, phải có một nguồn kinh phí dự phòng cho công tác phòng chống thiên tai. Các đơn vị trực thuộc Bộ sẽ tạo điều kiện để giúp đỡ Trung tâm KTTVQG tháo gỡ dần những khó khăn của ngành.

Phát biểu kết luận Hội nghị, Tổng Giám đốc Trung tâm KTTVQG Bùi Văn Đức cảm ơn những ý kiến chỉ đạo của Thứ trưởng Trần Hồng Hà và ý kiến đóng góp của các cơ quan Bộ TN&MT. "Hiện nay, việc phòng chống thiên tai là vô cùng cấp bách nên Trung tâm KTTVQG rất cần có quy chế phối hợp cũng như sự đối thoại, đồng cảm của các đơn vị trực thuộc Bộ để thực hiện phòng chống thiên tai đạt hiệu quả cao".

Tạp chí KTTV

TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THUỶ VĂN THÁNG 6 NĂM 2011

Trong tháng 6/2011 trên khu vực Biển Đông đã xuất hiện 04 xoáy thuận nhiệt đới, trong đó có 02 ATNĐ và 02 cơn bão (Bão số 1 và Bão số 2), đặc biệt cơn bão số 2 (HAIMA) đã ảnh hưởng trực tiếp đến các tỉnh miền bắc nước ta gây lũ lớn, lũ lịch ở thượng nguồn các sông ở Thanh Hóa và Nghệ An.

Trong tháng tại các tỉnh Bắc và Trung Trung Bộ nắng nóng xảy ra kéo dài từ ngày 4 đến ngày 18/6, đặc biệt xảy ra diện rộng và liên tục tập trung tại các tỉnh từ Nghệ An đến Quảng Bình. Nhiệt độ cao nhất phổ biến trong khoảng 36 - 38^{0}C. Tuy đợt nắng nóng này kéo dài nhưng mức độ không gay gắt như đợt nắng nóng trong tháng 6/2010.

I. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

+ Bão và Áp thấp nhiệt đới (ATNĐ):

Trong tháng 6/2011 trên khu vực Biển Đông đã xuất hiện 04 xoáy thuận nhiệt đới, trong đó có 02 ATNĐ và 02 cơn bão (Bão số 1 và Bão số 2), đặc biệt cơn bão số 2 (HAIMA) đã ảnh hưởng trực tiếp đến các tỉnh miền bắc nước ta, diễn biến của các cơn bão và ATNĐ như sau:

- ATNĐ 02: Chiều ngày 31/5, một vùng áp thấp trên khu vực phía Đông Bắc Biển Đông đã mạnh lên thành ATNĐ, cường độ mạnh cấp 6, giật cấp 7. Sau khi hình thành, ATNĐ di chuyển theo hướng Bắc rồi lệch dần theo hướng Đông Bắc khoảng 15 - 20 km/h. Đến chiều ngày 1/6 ATNĐ đã suy yếu dần thành một vùng áp thấp trên vùng biển phía Tây Nam đảo Đài Loan và tan dần.

- Bão số 1 (SARIKA): Sáng ngày 9/6, một vùng áp thấp đã vượt qua quần đảo Philippin đi vào khu vực phía đông Biển Đông và mạnh lên thành ATNĐ. Sau khi hình thành, ATNĐ di chuyển theo hướng Tây Bắc khoảng 10 – 15 km/h. Đến sáng sớm ngày 10/6 ATNĐ mạnh lên thành bão – Cơn bão số 1 có tên quốc tế là SARIKA, đây là cơn bão thứ 3 ở khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương trong năm 2011 và là cơn bão đầu tiên hoạt động ở Biển Đông trong năm 2011. sau khi hình thành, bão số 1 di chuyển theo hướng Bắc Tây Bắc rồi sau đó theo hướng Bắc khoảng khoảng 20 - 25 km/h. Đến sáng ngày 11/6, khi đi vào vùng bờ biển Quảng Đông – Phúc Kiến (Trung Quốc) bão số 1 đã suy yếu thành ATNĐ, sau đó tiếp tục đi sâu vào đất liền, suy yếu và tan dần.

- ATNĐ 04: Sáng sớm ngày 15/6, một vùng áp thấp trên khu vực phía Bắc quần đảo Trường Sa đã mạnh lên thành ATNĐ, cường độ mạnh cấp 6, giật cấp 7. Sau khi hình thành, ATNĐ di chuyển theo hướng Bắc Tây Bắc rồi theo hướng Bắc khoảng 15 - 20 km/h. Đến sáng ngày 16/6, sau khi vượt qua quần đảo Hoàng Sa, ATNĐ đã suy yếu dần thành một vùng áp thấp trên vùng biển phía Đông Bắc quần đảo Hoàng Sa và tan dần.

- Bão số 2 (HAIMA): Sáng ngày 20/6, một ATNĐ đã vượt qua kinh tuyến 120^{0}E đi vào khu vực phía Đông Bắc Biển Đông. Sau khi vào Biển Đông, ATNĐ di chuyển theo hướng giữa Tây và Tây Tây Nam khoảng 15 km/h. Đến trưa ngày 21/6 ATNĐ mạnh lên thành bão – Cơn bão số 2 có tên quốc tế là HAIMA (1104), đây là cơn bão thứ 4 ở khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương trong năm 2011. Sau khi hình thành, bão số 2 di chuyển theo hướng giữa Tây Nam và Tây Tây Nam khoảng 10 - 15 km/h. Đến sáng sớm ngày 22/6, khi cách quần đảo Hoàng Sa khoảng 320 km về phía đông bắc, bão đổi hướng di chuyển theo hướng Bắc Tây Bắc rồi lệch dần theo hướng giữa Tây Bắc và Tây Tây Bắc khoảng 10 - 15 km/h. Trưa ngày 23/6, khi đi vào phía Đông Bắc bán đảo Lôi Châu (Trung Quốc), bão di chuyển theo hướng Tây. Đêm 23/6, sau khi vượt qua phía Bắc bán đảo Lôi Châu, bão đi vào vịnh Bắc Bộ, cường 7độ bão mạnh cấp 8, giật cấp 9 - 10 và bão đổi hướng di chuyển theo hướng Tây Tây Nam khoảng 15 km/h. Chiều tối 24/6, khi đi vào vùng biển ven bờ

các tỉnh Hải Phòng - Thái Bình bão suy yếu thành áp thấp nhiệt đới, tiếp tục di chuyển về phía Tây đi vào địa phận các tỉnh Thái Bình - Ninh Bình, suy yếu thành vùng áp thấp trên vùng núi phía Tây Thanh Hóa và tan dần trên khu vực Thượng Lào.

Bão số 2 đã gây ra gió mạnh cấp 8, giật cấp 9 trên vịnh Bắc Bộ; vùng ven biển các tỉnh Quảng Ninh – Nam Định có gió mạnh cấp 6 - 7, giật cấp 8 - 9. Ở đảo Bạch Long Vĩ đã đo được gió mạnh 20m/s (cấp 8), giật 23m/s (cấp 9); Cô Tô (Quảng Ninh) có gió mạnh 16m/s (cấp 7), giật 22 m/s (cấp 9). Thái Bình đã đo được gió mạnh 15 m/s (cấp 7), giật 23 m/s (cấp 9); Cửa Ông (Quảng Ninh) có gió mạnh 14 m/s (Cấp 7), giật 19 m/s (cấp 8); Văn Lý (Nam Định) có gió mạnh 12 m/s (cấp 6), giật 22 m/s (cấp 9); Bãi Cháy (Quảng Ninh) đã đo được gió mạnh 11 m/s (cấp 6), giật 18 m/s (cấp 8)...

+ Nắng nóng:

Trong tháng 6/2011 đã xảy ra một số đợt nắng nóng, cụ thể như sau:

- Tại các tỉnh Đồng Bằng Bắc Bộ, Thanh Hóa và một số nơi thuộc phía tây Bắc Bộ trong tháng đã xảy ra 3 đợt nắng nóng, đợt từ ngày 4 đến ngày 9, đợt từ 14 đến 16 và đợt ngày 22 và 23/6. Các đợt nắng nóng này có nhiệt độ cao nhất trong ngày phổ biến từ 35-37^{0}C, một số nơi ở Thanh Hóa cao hơn như: Như Xuân 39,0^{0}C (ngày 9), Tĩnh Gia 37,9^{0}C (ngày 15).

- Tại các tỉnh Bắc và Trung Trung Bộ nắng nóng xảy ra kéo dài từ ngày 4 đến ngày 18/6, đặc biệt xảy ra diện rộng và liên tục tập trung tại các tỉnh từ Nghệ An đến Quảng Bình. Nhiệt độ cao nhất phổ biến trong khoảng 36 - 38^{0}C, một số nơi cao hơn như: Tương Dương (Nghệ An) 39,0^{0}C (ngày 12), Tây Hiếu (Nghệ An) 39,0^{0}C. Đợt nắng nóng này tuy kéo dài nhưng mức độ không gay gắt như đợt nắng nóng trong tháng 6/2010.

2. Tình hình nhiệt độ:

Nền nhiệt độ tháng 6/2011 trên phạm vi toàn quốc phổ biến ở mức xấp xỉ với TBNN cùng thời kỳ, với chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng dao động so với TBNN từ -0,5^{0}C đến 0,5^{0}C. Riêng một số nơi ở vùng núi phía bắc Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ ở mức cao hơn một ít so với TBNN cùng thời kỳ, với chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng cao hơn từ 0,5^{0}C đến 1,0^{0}C.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Cửa Rào (Nghệ An): 39,0^{0}C (ngày 12).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Đà Lạt (Lâm Đồng): 15,0^{0}C (ngày 6).

3. Tình hình mưa:

Tổng lượng mưa tháng tại các một số nơi vùng núi phía tây Bắc Bộ ở mức thấp hơn một ít so với TBNN cùng thời kỳ từ 20 - 40%, các tỉnh Trung và Nam Trung Bộ phổ biến hụt từ 30 - 80%. Lượng mưa tại khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ ở mức xấp xỉ và cao hơn so với TBNN cùng thời kỳ từ 10 đến 50%. Trong tháng do ảnh hưởng của cơn bão số 2 nên các tỉnh ven biển phía đông Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ phổ biến cao hơn so với TBNN cùng thời kỳ, đặc biệt tại các tỉnh Thanh Hóa và phía bắc Nghệ An lượng mưa cao hơn so với TBNN từ 50 - 150%.

- Mưa diện rộng:

+ Trong tháng tại Bắc Bộ do ảnh hưởng của rãnh áp thấp ở phía bắc kết hợp với hoạt động của hội tụ gió trên cao nên khu vực trên đã có nhiều ngày có mưa, một số nơi có mưa vừa đến mưa to. Đặc biệt do ảnh hưởng của cơn bão số 2 (HAIMA) tại các tỉnh Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ đã xảy ra một đợt mưa vừa, mưa to, có nơi mưa rất to từ ngày 23 - 25/6, đặc biệt mưa tập trung nhiều ở các tỉnh ven biển phía đông Bắc Bộ và các tỉnh từ Thanh Hóa đến Nghệ An với tổng lượng mưa phổ biến trong 3 ngày từ 150 – 250mm, một số nơi ở Bắc Trung Bộ có lượng mưa cao hơn như: Thanh Hóa: 284mm, Như Xuân (Thanh Hóa): 363mm và một số nơi ở Nghệ An như Quỳ Châu 311mm, Quỳ Hợp 332mm, Tây Hiếu 338mm.

+ Tại các tỉnh Tây Nguyên và Nam Bộ gió mùa tây nam đã hoạt động tương đối ổn định nên các nơi ở khu vực này lượng mưa phổ biến ở mức xấp xỉ và cao hơn một ít so với TBNN cùng thời kỳ từ 10 - 50%, có nơi cao hơn.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Bắc Quang

(Hà Giang): 876 mm, thấp hơn TBNN là 25 mm.

Nơi có lượng mưa ngày cao nhất là Mường Tè (Lai Châu): 339 mm (ngày 30).

Nơi có lượng mưa tháng thấp nhất là Tuy Hòa (Phú Yên): 4 mm, thấp hơn TBNN là 45 mm.

4. Tình hình nắng:

Tổng số giờ nắng trong tháng ở các nơi trên khu vực toàn quốc phân bố không đồng đều tại Bắc Bộ, phía bắc Tây Nguyên và một số nơi thuộc Bắc và Trung Trung Bộ phổ biến ở mức thấp hơn một ít so với TBNN; khu vực Nam Trung Bộ, phía nam Tây Nguyên và Nam Bộ phổ biến ở mức cao hơn so với TBNN cùng thời kỳ.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Tuy Hòa (Phú Yên): 277 giờ, cao hơn TBNN là 43 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Mù Cang Chải (Yên Bái): 74 giờ, thấp hơn TBNN là 38 giờ.

II. TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Điều kiện khí tượng nông nghiệp trong tháng 6/2011 ở hầu hết các địa phương ở Miền Bắc và Miền Nam đều thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Nền nhiệt độ cao, số giờ nắng và lượng mưa nhiều thuận lợi cho bà con nông dân thu hoạch lúa đông xuân và chuẩn bị gieo cấy lúa mùa, chăm sóc lúa hè thu.

Ở các tỉnh Miền Trung, do ảnh hưởng của các đợt nắng nóng kéo dài, lượng mưa ít, phân bố không đều trong tháng, một số khu khu vực lượng mưa thấp hơn lượng bốc hơi và bắt đầu xuất hiện hạn cục bộ gây ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp.

Đặc biệt, từ ngày 23 - 26/6 do ảnh hưởng của cơn bão Haima đã gây mưa lớn kèm theo lốc xoáy và lũ quét làm thiệt hại đến người, tài sản và sản xuất nông nghiệp ở một số khu vực thuộc Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ.

Đến cuối tháng 6, đầu tháng 7 các tỉnh Miền Bắc tập trung thu hoạch lúa đông xuân và gieo cấy, chăm sóc lúa mùa. Các tỉnh Miền Nam đã thu hoạch xong lúa đông xuân và chuyển trọng tâm sang chăm sóc lúa hè thu, thu hoạch các loại rau màu, cây công nghiệp vụ đông xuân, đồng thời triển khai sản xuất rau màu vụ hè thu.

Nhìn chung, vụ đông xuân năm nay thời tiết không thực sự thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Tuy nhiên, do các địa phương chủ động nước tưới, chăm bón kịp thời nên năng suất lúa đông xuân năm nay tăng hơn vụ trước khoảng 0,6 tạ/ha, ước đạt 62,9 tạ/ha; sản lượng lúa đạt 19,47 triệu tấn, tăng 26 vạn tấn.

1. Đối với cây lúa

Các tỉnh miềnBắc:

Trong tháng, các địa phương tập trung thu hoạch lúa đông xuân. Tính đến cuối tháng VI, đầu tháng VII các tỉnh Miền Bắc đã thu hoạch đạt trên 80% diện tích gieo cấy. Nhìn chung vụ đông xuân năm nay do rét đậm, rét hại kéo dài trong các tháng đầu vụ đã làm diện tích gieo cấy giảm và khung thời vụ kéo dài vì vậy tiến độ thu hoạch lúa đông xuân năm nay chậm hơn rất nhiều so với cùng kỳ nhiều năm. Tuy vậy, lúa đông xuân sau cấy gặp thời tiết thuận lợi, sâu bệnh phát sinh ít, được chăm sóc chu đáo nên sinh trưởng và phát triển tương đối tốt, nhiều địa phương đánh giá được mùa.

Trong tháng 6, nền nhiệt độ và số giờ nắng nhiều thuận lợi cho thu hoạch lúa đông xuân. Tuy lượng mưa và số ngày trong tháng không nhiều nhưng vẫn đảm bảo đủ ẩm để bà con nông dân chuẩn bị công tác đồng ruộng cho vụ mùa. Ở một số khu vực lúa mùa đang trong giai đoạn mọc mầm đến lá thứ 5 trạng thái sinh trưởng từ trung bình đến tốt.

Đặc biệt, do ảnh hưởng của bão Haima, từ 23-26/6 ở miền Bắc đã có mưa lớn trên diện rộng kèm theo lốc xoáy , lượng mưa phổ biến 100-200 mm, làm ngập úng hơn 10.000 ha lúa; hơn 4.000 ha hoa màu và làm trôi trên 2.000 ha mạ. Trong đó 2 tỉnh Nghệ An và Thanh Hóa có lượng mưa lên đến 200-300 mm đã gây lũ quét đã làm thiệt hại nghiêm trọng về người và của. Cụ thể:

- Tại Nghệ An, lũ quét gây chết người, nhiều khu vực bị ngập lũ sâu 0,3 -1,5 m, có nơi sâu 2 m, đã làm 1.450 nhà dân bị ngập và hư hỏng, tổng diện tích lúa bị ngập úng, đổ lên tới gần 23.500 ha, hoa màu ngập gần 4.800 ha.

- Tại Thanh Hóa mưa lũ làm hơn 9.290 ha lúa đến kỳ thu hoạch bị ngập, đổ rạp khiến năng suất vụ chiêm xuân giảm khoảng 15 - 20%. Số mạ đã gieo bị ngập úng và dòng chảy mạnh đã cuốn trôi mất trên 3.500 tấn lúa giống/ khoảng 6.400 tấn lúa giống cho vụ mùa 2011. Ngoài ra, lúa mới cấy bị ngập 1.720 ha.

Các tỉnh miền Nam:

Ở các tỉnh Trung Trung Bộ và Nam Trung Bộ do ảnh hưởng của nắng nóng kéo dài, số ngày có gió tây không nóng nhiều (4-17 ngày) trong khi đó lượng mưa và số ngày mưa thấp. Một số khu vực thuộc tỉnh Quảng Bình, Phú Yên, Quảng Ngãi, Bình Định, Khánh Hoà lượng mưa dưới 100 mm, thấp hơn rất nhiều so với lượng bốc hơi, một số khu vực bắt đầu xuất hiện hạn cục bộ làm ảnh hưởng cả tới lúa đông xuân và lúa hè thu. Tính đến đầu tháng VII, do thiếu nước, khô hạn, năng suất lúa các tỉnh vùng Duyên hải Nam Trung Bộ giảm 1,9 tạ/ha (-3,3%); các tỉnh Tây Nguyên giảm 6,5 tạ/ha (-12,9%). Sản lượng lúa 2 vùng này giảm trên 60 nghìn tấn (-6,8%).

Ở các tỉnh Nam Bộ, điều kiện thời tiết thuận lợi cho thu hoạch lúa đông xuân và xuống giống lúa hè thu. Bên cạnh việc chăm sóc và thu hoạch lúa hè thu, một số địa phương vùng ĐBSCL và Tây Nguyên đã triển khai xuống giống lúa thu đông và lúa mùa sớm đạt hơn 150 ngàn ha.

Nhìn chung, do thời tiết thuận lợi nên vụ đông xuân năm nay có diện tích gieo cấy đạt trên 1,99 triệu ha, năng suất bình quân đạt 63,4 tạ/ha, sản lượng đạt gần 12,6 triệu tấn, cao hơn sản lượng vụ trước khoảng 220 ngàn tấn. Riêng vùng ĐBSCL, diện tích đạt hơn 1,6 triệu ngàn ha, năng suất bình quân đạt 65,6 tạ/ha, sản lượng đạt gần 10,6 triệu tấn, tăng hơn vụ trước khoảng 330 ngàn tấn.

Đối với lúa hè thu: Nhờ lúa đông xuân thu hoạch sớm, thời tiết tương đối thuận lợi, nên tiến độ xuống giống lúa hè thu nói chung và ở vùng ĐBSCL nói riêng nhanh hơn khá nhiều so cùng kỳ năm trước. Toàn miền xuống giống đến trung tuần tháng 6 đạt gần 1,9 triệu ha, nhanh hơn cùng kỳ năm trước 10,8%, trong đó các tỉnh thuộc vùng ĐBSCL đạt gần 1,6 triệu ha, nhanh hơn cùng kỳ năm trước 18,1%. Tính đến cuối tháng 6, đã có khoảng từ 10 - 15% diện tích lúa hè thu xuống giống tại vùng ĐBSCL cho thu hoạch. Năng suất trà đầu nhìn chung đạt khá, nhiều địa phương báo cáo đạt năng suất trên 60 tạ/ha, cao hơn nhiều so với vụ trước.

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

Thống kê kết quả gieo trồng các cây rau màu, lương thực trên cả nước đến cuối tháng 6, đầu tháng 7 đạt trên 1,32 triệu ha, tăng 7,2% so với cùng kỳ năm trước. Tiến độ gieo trồng rau, đậu các loại đạt 596 ngàn ha, tăng 3,9% so với cùng kì năm trước. Đến nay các cây trồng chính khác vụ đông xuân 2011 đã và đang cho thu hoạch. Sản lượng một số cây trồng như khoai lang, đỗ tương, lạc, vừng, giảm nhẹ so cùng kỳ do đầu vụ đông mưa nhiều, không thuận cho gieo trồng. Các cây trồng khác như: ngô, rau, đậu đạt khá so cùng kỳ năm trước, tăng cả diện tích và năng suất. Sản lượng ngô ước đạt 2,33 triệu tấn, tăng 0,5%; đậu tương 155,6 nghìn tấn, giảm 4,4%; sản lượng rau đạt 7,6 triệu tấn, tăng 3,3%.

III. TÌNH HÌNH THUỶ VĂN

1. Bắc Bộ

Mực nước các hồ chứa lớn Sơn La, Hòa Bình, Tuyên Quang. Thác Bà đều cao hơn cùng kỳ năm 2010. Trong tháng 6, trên các sông Đà, Thao, Lô và hạ du sông Hồng, Thái Bình đã xảy ra 2 đợt lũ vào giữa và cuối tháng; tuy nhiên dòng chảy các sông đều nhỏ hơn TBNN cùng kỳ. Do ảnh hưởng mưa của bão số 2 (HAIMA) trên sông Thao, sông Bôi, sông Đáy và sông Lục Nam đã xảy ra một đợt lũ vừa, các sông khác lũ nhỏ. Lũ quét đã xảy ra tại Mù Căng Chải (Yên Bái) và Mường Tè (Lai Châu)

Lượng dòng chảy tháng 6 trên sông Đà nhỏ hơn TBNN là -34,9%, trên sông Thao hụt -33,2% so với TBNN, sông Lô tại Tuyên Quang hụt -29,1%; lượng dòng chảy trên sông Hồng tại Hà Nội hụt -43,6%.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng tại Mường Lay là 187,43m (23h ngày 30); thấp nhất là 175,51m (11h ngày 15), mực nước trung bình tháng là 180,65m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 110,46m (23h ngày 8); thấp nhất là 103,80m (4h ngày 15), mực nước trung bình tháng là 106,80m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Sơn La là 3400m^3/s (lúc 13h ngày 30), nhỏ nhất tháng là 950m^3/s (lúc 1h ngày 1); lưu lượng trung bình tháng 1790m^3/s, nhỏ hơn TBNN (2120m^3/s) cùng kỳ. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hoà Bình là 3800m^3/s (lúc 13h ngày 9), nhỏ nhất tháng là 550m^3/s (lúc 1h ngày 6); lưu lượng trung bình tháng 1570m^3/s, nhỏ hơn TBNN (2410m^3/s) cùng kỳ. Mực nước hồ Hoà Bình lúc 19 giờ ngày 30/6 là 89,25m, cao hơn cùng kỳ năm 2010 (84,72) là 4,53m.

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 29,70m (21h ngày 26); thấp nhất là 25,48m (1h ngày 2), mực nước trung bình tháng là

26,92m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (27,43m) là 1,07 m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 20,15m (1h ngày 22); thấp nhất là 16,03m (1h ngày 3), mực nước trung bình tháng là 18,05m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (18,78m) là 0,73m. Trên sông Lô tại Vụ Quang, mực nước thấp nhất là 7,59m (9h ngày 7), là mức nước thấp nhất thứ 2, sau trị số 7,46m (7h ngày 25/6/2010),.

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 4,28m (10h ngày 28), mực nước thấp nhất xuống mức 2,17m (19h ngày 7), mực nước trung bình tháng là 3,09m, thấp hơn TBNN (5,99m) là 2,90m, cao hơn cùng kỳ năm 2010 (2,60m) là 0,49m.

Trên hệ thống sông Thái Bình, mực nước cao nhất tháng trên sông Thương tại Phủ Lạng Thương là 2,16m (1h ngày 30), trên sông Lục Nam tại Lục Nam là 2,30m (1h ngày 26); mực nước cao nhất tháng trên sông Cầu tại Đáp Cầu là 2,42m (1h ngày 29), thấp nhất 0,53m (7h ngày 12), mực nước trung bình tháng là 1,38m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (2,36m) là 0,98m. Trên sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 2,05m (21h30 ngày 30), thấp nhất là 0,46m (13h ngày 2), mực nước trung bình tháng là 1,23m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (2,52 m) là 1,29m.

2. Trung Bộ và Tây Nguyên

Vào ngày 8/6, trên các sông thuộc tỉnh Bình Thuận xuất hiện một đợt lũ nhỏ. Đỉnh lũ trên sông Lũy tại Sông Lũy: 26,28m (ngày 8/6), trên BĐ1: 0,28m.

Từ 22 - 24/6, do ảnh hưởng của rìa Tây Nam của cơn bão số 2 kết hợp với hoạt động của gió mùa Tây Nam cường độ mạnh, trên các sông ở khu vực Bắc Tây Nguyên đã xuất hiện một đợt lũ, đỉnh lũ trên sông PôKô tại Đăk Mốt: 585,17m (10 giờ ngày 24), dưới BĐ2: 0,33m; tại trạm ĐăkTô: 577,30m (11 giờ ngày 24), trên BĐ1: 0,3m.

Từ ngày 23 - 25/6, do ảnh hưởng của cơn bão số 2, ở các tỉnh từ Thanh Hóa đến Nghệ An đã có mưa vừa, mưa to đến rất to, lượng mưa đo được phổ biến từ 150 - 250mm, một số nơi trên 300mm như: Quỳ Châu 311mm, Quỳ Hợp 332mm, Tây Hiếu 338mm. Trên các sông ở Thanh Hóa và Nghệ An đã xuất hiện một đợt lũ, biên độ lũ lên trên các sông phổ biến từ 3,6 – 8m, riêng ở thượng nguồn các sông đã xuất hiện lũ lớn, lũ lịch sử (biên độ lũ lên trên sông Cả tại Mường Xén: 9,94m). Đỉnh lũ trên các sông như sau:

Trên sông Yên tại Chuối là 3,41m (11 giờ ngày 25), dưới BĐ3: 0,09m;

Trên sông Bưởi tại Kim Tân là 9,16m (1 giờ ngày 26), dưới BĐ1: 0,84m;

Trên sông Hiếu tại Quỳ Châu: 77,48m (14 giờ ngày 25)

Trên sông Cả tại Mường Xén: 145,49m (18 giờ ngày 25), cao hơn đỉnh lũ lịch sử năm 2005: 3,34m; tại Dừa: 22,69m (15 giờ ngày 26), trên BĐ2: 0,19m; tại Nam Đàn: 6,69m (2 giờ ngày 28), dưới BĐ2: 0,21m.

Trận lũ này đã gây ngập lụt nghiêm trọng tại các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Quế phong, Quỳ Châu, Quỳ Hợp, Nghĩa Đàn, Anh Sơn, Tân Kỳ và các huyện ở khu vực phía Bắc tỉnh Nghệ An làm ảnh hưởng rất lớn đến cuộc sống của người dân nơi đây.

Trong tháng, các sông khác ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên có dao động nhỏ. Lượng dòng chảy trung bình tháng trên phần lớn các sông ở mức cao hơn TBNN cùng kỳ, riêng các sông ở Thanh Hóa, Thừa Thiên Huế, Quảng Ngãi, Khánh Hòa ở mức thấp hơn TBNN cùng kỳ.

3. Nam Bộ

Mực nước đầu nguồn sông Cửu Long dao động theo triều, mực nước cao nhất tháng trên sông Tiền tại Tân Châu: 1,48m (ngày 24/6); trên sông Hậu tại Châu Đốc: 1,42m (ngày 22/6), ở mức cao hơn TBNN cùng kỳ khoảng 0,1m.

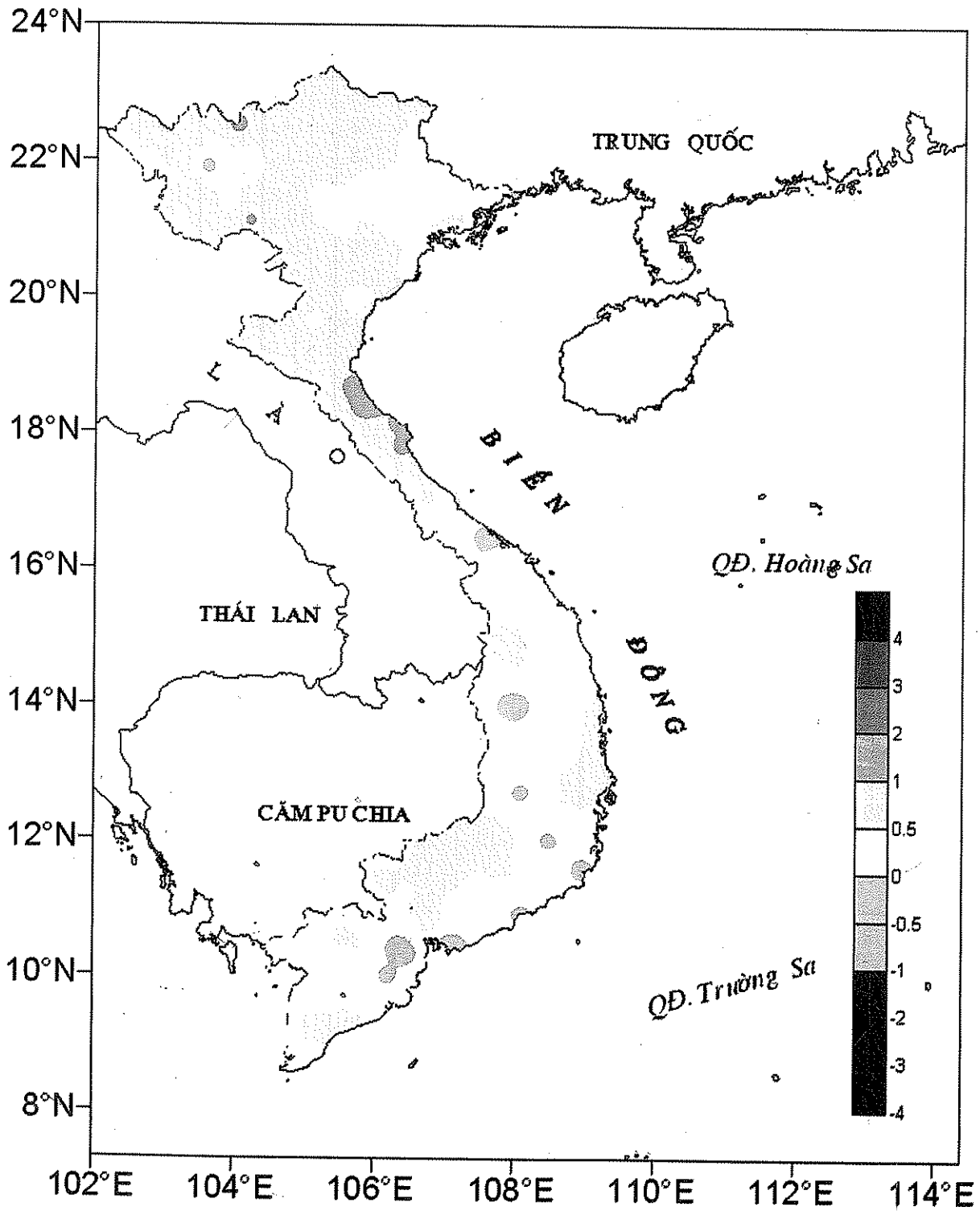
Trên sông Đồng Nai xuất hiện 2 đợt lũ nhỏ, mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài: 111,97m (ngày 24/6).

Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Tam Đường	23.6	0.8	27.7	31.0	22	21.4	19.6	20	89	60	22
2	Mường Lay (LC)	27.2	0.7	32.0	35.0	22	24.0	24.0	1	87	58	27
3	Sơn La	25.5	0.4	30.4	33.2	22	22.7	21.5	1	85	57	4
4	Sa Pa	20.1	0.5	23.2	26.1	16	18.3	16.1	1	89	61	10
5	Lào Cai	28.9	0.4	33.3	36.5	9	26.0	22.3	1	81	48	16
6	Yên Bái	28.5	0.7	32.6	35.7	16	25.9	23.8	13	85	56	2
7	Hà Giang	28.2	0.6	33.0	35.0	29	25.3	22.8	1	85	50	24
8	Tuyên Quang	29.0	1.0	33.3	36.1	16	26.1	23.9	11	82	59	5
9	Lạng Sơn	27.1	0.2	31.9	34.8	22	23.9	21.5	1	86	53	1
10	Cao Bằng	27.6	0.6	33.1	36.3	22	24.6	21.2	1	86	52	2
11	Thái Nguyên	28.7	0.4	32.9	36.4	22	26.0	23.0	6	84	52	1
12	Bắc Giang	28.7	0.0	32.9	35.7	22	26.0	23.5	6	86	57	1
13	Phú Thọ	28.5	0.2	32.7	36.0	5	25.8	23.8	11	81	55	16
14	Hoà Bình	28.8	0.6	34.1	37.7	5	25.8	24.3	17	85	53	5
15	Hà Nội	29.5	0.7	33.9	36.6	5	26.6	24.4	6	80	50	5
16	Tiên Yên	27.8	0.3	31.7	35.3	22	25.3	23.2	1	91	57	23
17	Bãi Cháy	28.9	0.9	32.2	36.6	23	26.7	23.8	17	86	56	23
18	Phù Liễn	28.3	0.3	31.7	35.0	23	25.6	23.5	17	90	69	1
19	Thái Bình	28.8	0.2	32.4	35.8	23	26.1	23.7	1	87	61	8
20	Nam Định	29.6	0.6	33.5	35.7	9	26.8	25.0	14	81	58	9
21	Thanh Hoá	29.1	0.2	33.3	36.0	7	26.3	23.0	23	83	48	16
22	Vinh	30.6	1.4	35.0	38.2	16	27.6	24.8	30	71	43	16
23	Đồng Hới	30.4	0.7	34.8	37.5	8	27.4	24.5	1	70	46	22
24	Huế	28.8	-0.5	34.5	36.6	7	24.8	23.4	2	81	39	26
25	Đà Nẵng	29.3	0.1	34.2	36.8	26	26.0	23.2	3	75	40	26
26	Quảng ngãi	29.5	0.5	35.2	36.8	16	25.8	24.9	15	77	49	16
27	Quy Nhơn	30.5	0.9	34.3	37.0	27	28.3	25.5	2	66	33	27
28	Plây Cu	22.5	-0.5	26.6	30.3	4	20.7	19.8	21	92	63	4
29	Buôn Ma Thuột	24.7	-0.1	29.9	33.5	4	21.8	20.2	15	87	54	25
30	Đà Lạt	19.3	-0.1	23.1	26.2	4	16.9	15.0	6	89	59	9
31	Nha Trang	28.9	0.5	32.0	34.2	11	26.5	25.3	1	73	63	11
32	Phan Thiết	27.6	-0.1	32.3	34.8	15	25.2	23.5	29	83	49	13
33	Vũng Tầu	27.6	-0.4	32.1	34.2	8	25.0	23.3	14	83	53	15
34	Tây Ninh	27.8	0.6	32.9	34.8	2	24.7	22.1	16	83	55	30
35	T.P H-C-M	28.5	1.0	33.1	34.6	8	25.5	23.6	15	77	48	15
36	Tiền giang	27.0	-0.4	32.0	34.0	4	24.3	22.1	13	87	56	15
37	Cần Thơ	27.5	0.4	32.2	34.2	8	24.6	22.5	9	85	56	25
38	Sóc Trăng	27.4	0.1	31.7	32.9	3	25.0	22.7	20	87	63	2
39	Rạch Giá	28.4	0.2	30.8	32.8	5	26.2	23.8	17	85	73	28
40	Cà Mau	27.9	0.6	32.3	34.1	29	25.6	23.4	18	84	56	29

Ghi chú: *Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng* (LC: Thị xã Lai Châu cũ)

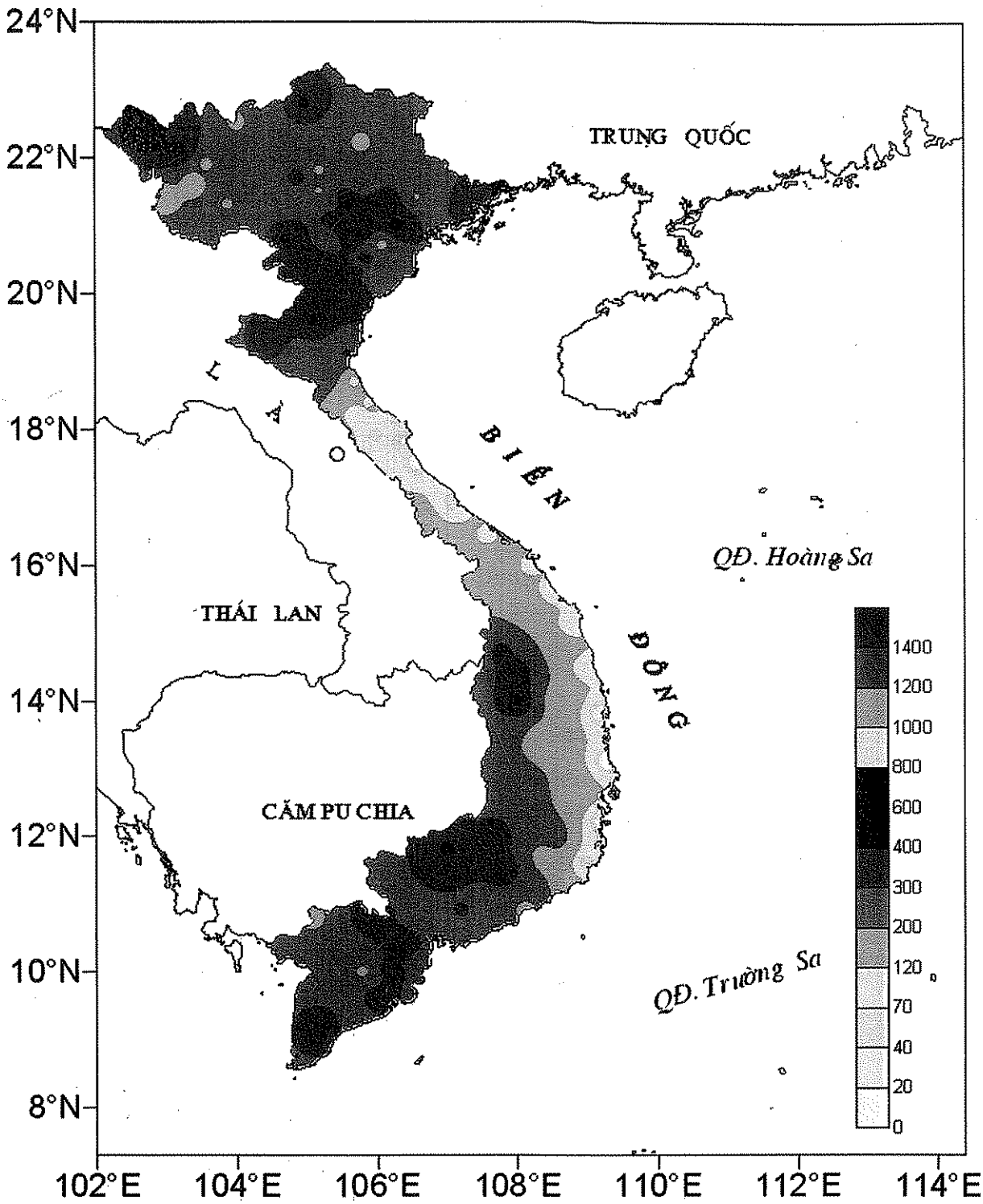
CỦA CÁC TRẠM THÁNG 6 NĂM 2011

Lượng mưa (mm)							Lượng bốc hơi (mm)			Giờ nắng		Số ngày				Số thứ tự
Tổng số	Chuẩn sai	Cao nhất	Ngày	Số ngày liên tục		Số ngày có mưa	Tổng số	Cao nhất	Ngày	Tổng số	Chuẩn sai	Gió tây khô nóng		Đông	Mưa phùn	
				Không mưa	Có mưa							Nhẹ	Mạnh			
285	-194	59	1	2	7	24	51	3	10	105	-16	0	0	17	0	1
459	36	120	19	2	7	26	41	24	3	108	-14	0	0	12	0	2
190	-64	40	1	4	7	21	65	5	13	138	-11	0	0	17	0	3
298	-95	93	26	2	8	26	62	11	21	101	9	0	0	8	0	4
140	-96	26	1	3	4	17	111	6	8	159	10	7	0	10	0	5
335	28	99	27	10	9	19	78	5	5	129	-24	0	0	20	1	6
417	-20	56	19	1	26	27	59	3	4	132	-2	0	0	25	0	7
181	-73	51	27	3	5	18	88	5	4	155	-12	0	0	13	0	8
221	21	33	25	3	5	20	59	4	4	166	4	0	0	22	0	9
230	-20	64	11	3	8	21	63	4	1	167	5	0	0	22	0	10
238	-116	40	23	2	8	22	105	6	5	132	-36	0	0	18	0	11
353	126	66	6	5	7	18	66	4	22	145	-36	0	0	19	0	12
187	-61	52	11	2	7	21	61	4	9	146	-18	1	0	18	0	13
244	-14	86	25	3	7	20	65	4	8	161	-3	0	0	25	0	14
396	156	66	24	4	8	21	80	4	2	128	-28	3	0	19	0	15
385	15	68	24	2	10	22	50	4	23	143	14	0	0	16	0	16
289	-2	90	24	3	6	18	75	4	14	167	-2	0	0	14	0	17
327	87	80	23	2	7	19	57	4	27	182	5	0	0	20	0	18
261	55	81	24	10	3	11	65	5	27	187	2	0	0	12	0	19
213	20	76	24	5	3	11	84	5	23	159	-27	0	0	14	0	20
379	200	118	25	4	3	12	110	56	27	184	-5	3	0	18	0	21
92	-24	305	24	11	2	7	160	9	16	222	36	15	4	13	0	22
14	-70	11	24	9	3	9	171	9	16	196	-23	14	0	3	0	23
88	-29	39	19	5	2	8	104	6	26	218	9	5	0	15	0	24
101	14	72	3	5	2	8	140	10	26	222	-11	7	0	10	0	25
71	-19	35	20	11	4	7	110	5	11	217	-28	10	0	16	0	26
15	-47	12	3	14	9	5	175	10	21	249	17	11	2	3	0	27
434	77	78	29	1	22	28	38	2	4	110	-32	0	0	15	0	28
264	23	47	4	3	11	23	58	5	25	168	-12	0	0	16	0	29
280	97	69	5	2	16	7	38	2	15	128	5	0	0	22	0	30
17	-32	8	19	16	2	4	122	7	25	270	42	0	0	0	0	31
181	33	32	29	5	12	18	128	9	14	221	8	0	0	7	0	32
248	42	42	8	2	12	23	71	4	25	175	-4	0	0	20	0	33
255	19	48	13	6	15	19	82	4	25	208	36	0	0	16	0	34
213	-99	49	5	4	9	19	88	5	25	159	-12	4	0	15	0	35
376	178	68	18	2	8	24	84	5	25	182	23	0	0	18	0	36
181	-25	37	18	3	5	19	93	5	15	183	6	0	0	6	0	37
351	93	126	6	2	11	22	63	4	24	177	28	0	0	12	0	38
209	-52	44	16	5	5	19	110	5	24	164	-3	0	0	8	0	39
362	40	78	19	2	10	24	65	4	24	118	-24	0	0	13	0	40



Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 6 - 2011 so với TBNN (độ C)

(Theo công điện Clim hàng tháng)



Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 6 - 2011 (mm)

(Theo công điện Clim hàng tháng)

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

Tháng 06 năm 2011

I. SỐ LIỆU THỰC ĐO

Tên trạm / Yếu tố	Phủ Liễn (Hải Phòng)			Láng (Hà Nội)			Cúc Phương (Ninh Bình)			Đà Nẵng (Đà Nẵng)			Pleiku (Gia Lai)			Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh)			Sơn La (Sơn La)			Vinh (Nghệ An)			Cần Thơ (Cần Thơ)		
	Max	*Min*	*TB*	*Max*	*Min*	*TB*	*Max*	*Min*	*TB*	*Max*	*Min*	*TB*	*Max*	*Min*	*TB*	*Max*	*Min*	*TB*	*Max*	*Min*	*TB*	*Max*	*Min*	*TB*	*Max*	*Min*	*TB*
SR (w/m^2)	771	0	140	766	0	139	**	**	**	46	1	15	695	0	119	856	0	188	834	0	126	**	**	**	848	1	172
UV (w/m^2)	43,9	0	3,2	25,8	0	2,7	**	**	**	**	**	**	35,3	0	3,5	20,6	0	2,3	77,9	0	6,9	**	**	**	64,2	0	8,8
SO_2 ($\mu g/m^3$)	68	5	33	**	**	**	23	2	18	54	7	23	**	**	**	135	0	2	86	12	48	162	135	146	12	2	7
NO ($\mu g/m^3$)	**	**	**	63	0	1	**	**	**	66	4	21	34	0	3	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0	0	0
NO_2 ($\mu g/m^3$)	**	**	**	124	0	3	**	**	**	81	4	27	79	0	7	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0	0	0
NH_3 ($\mu g/m^3$)	7	1	4	**	**	**	5	0	1	10	3	5	**	**	**	11	0	0	7	0	1	8	6	7	**	**	**
CO ($\mu g/m^3$)	**	**	**	**	**	**	986	102	367	1065	962	1023	17453	16502	17101	**	**	**	1035	46	537	**	**	**	**	**	**
O_3 ($\mu g/m^3$)	39	0	11	22	0	8	124	28	47	***326***	22	113	27	4	16	204	0	29									
CH_4 ($\mu g/m^3$)	**	**	**	5	0	1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	88	0	1									
TSP ($\mu g/m^3$)	98	7	48	**545**	0	145	121	2	27	202	11	45	125	0	21	38	0	7									
PM10 ($\mu g/m^3$)	29	1	18	280	0	78	33	1	17	135	4	29	33	0	12	21	0	5									

Chú thích:

- Các trạm Sơn La, Vinh, Cần Thơ không đo các yếu tố O_3, CH_4, TSP, PM10;
- Giá trị ***Max*** trong các bảng là số liệu trung bình 1 giờ lớn nhất trong tháng; giá trị ***min*** là số liệu trung bình 1 giờ nhỏ nhất trong tháng và ***TB*** là số liệu trung bình 1 giờ của cả tháng;
- Ký hiệu "**": số liệu thiếu do lỗi thiết bị hỏng đột xuất; chưa xác định được nguyên nhân và chưa có linh kiện thay thế.

II. NHẬN XÉT

- Giá trị trung bình 1 giờ yếu tố **TSP** quan trắc tại trạm Láng (Hà Nội); yếu tố **O_3** quan trắc tại trạm Đà Nẵng có lúc cao hơn quy chuẩn cho phép (giá trị tương ứng theo QCVN 05:2009/BTNMT).

No	Contents	Page
1	Flood Forecasting Model for Ngoi Thia River Dr. **Nguyen Kien Dzung**, Dr. **Nguyen Viet Thi** and MSc. **Ha Trong Ngoc** - Technological Application and Training Center for Hydro-Meteorology and Environment, NHMS	
6	Study on Daily Maximum Total Loads for Establishing Wastwater Discharge Quota in the Sai Gon River (section form Thu Dau Mot to Nha Be) Ass. Prof., Dr. **Nguyen Ky Phung** - Southern Sub-Institute of Hydro-Meteorology and Environment	
15	Some Approaches to Hydrological Model for Flood Forecasting in Mountainous Areas Dr. **Nguyen Hong Quan** - Institute of Environment and Natural Resources, National University of Ho Chi Minh City	
20	Some Research Results of Numeric Model on Ecosystem of Vung Tau-Ca Mau Coastal Zone MSc. **Pham Xuan Duong**, BSc. **Nguyen Hong Thu** - Nha Trang Institute of Oceanography	
28	Study on Climatic Conditions for Winter-Spring Rice Crop Planning in Nghe An Province Dr. **Dao Ngoc Hung**, MSc. **Dang Dinh Ky** – Hanoi University of Education	
33	Existing Status of Surface Water Resources Exploitation, Use and Management in the Huong River Basin **Nguyen Dinh** - Institute of Natural Resources, Environment and Sustainable Development in Hue City	
40	Phong Nha - Ke Bang Karst from Geological View **Nguyen Thi Ngoc Yen** - Da Nang Univeristy of Technology Tran Thi Phuong An, Do Quang Thien – Hue University of Science	
51	Evaluation of Local Hydro-meteorological Forecasting Dr. **Nguyen Vu Thang** - North-East Regional Hydro-meteorology Center, NHMS Dr. **Luong Tuan Minh** and MSc. **Ta Huu Chinh** – Central Center for Hydro-meteorological Forecasting, NHMS	
55	A few Comments on expression of Climate Change in the Central Highland in General and Lam Dong Province in Specific Eng. **Tran Xuan Hien** – Lam Dong Provincial Hydro-meteorology Center, Central Highland Regional Hydro-meteorological Center	
60	National Hydro-meteorology Services - Review Meeting on Work Implementation in the First Six Months and Work Plan in the Second Six Months of 2011 Scientific and Technical Hydro-meteorological Journal, NHMS	
61	Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological and Oceanographic Conditions in June 2011 National Center of Hydro-Meteorological Forecasting, Hydro-Meteorological and Environmental Network Center *(National Hydro-Meteorological Service)* and Agro-Meteorological Research Center (*Institute of Meteorology, Hydrology and Environment)*	
70	Report on Air Environmental Quality Mornitoring in some Provinces in June, 2011 Hydro-Meteorological and Environmental Network Center *(National Hydro-Meteorological Service of Vietnam)*	