

- ĐÁNH GIÁ CÁC PHƯƠNG ÁN DỰ BÁO LŨ - LỤT Ở ĐBSCL TRONG MẤY NĂM VỪA QUA

PTS. Bùi Văn Đức

Trung tâm quốc gia dự báo KTTV

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) nhỏ bé, diện tích 40 000 km², thấp, bằng phẳng, không có đê điều bảo vệ phải gánh chịu lượng nước của lưu vực sông Mêkông (diện tích 795 000 km²) với khí hậu nhiệt đới gió mùa, lượng mưa tập trung chủ yếu vào một số tháng mùa lũ, chịu ngập lụt hàng năm là chuyện đương nhiên.

Song với ĐBSCL, lũ được xem là nguồn tài nguyên thiên nhiên vô tận. Nhờ có lũ mà hàng năm nửa triệu hecta đất chua phèn tiềm tàng với tầng phèn dày hàng chục mét mới có thể canh tác được. Nhờ có lũ, đất được bồi bổ phù sa, đầy mặn và vệ sinh dòng ruộng. Nhờ có lũ tạo nên những vùng sinh thái ngập nước có lợi nhiều mặt, nạp nước ngầm, cung cấp nguồn thủy sản phong phú. Như vậy, ĐBSCL không thể thiếu lũ và tư tưởng "chung sống cùng lũ" đã được khẳng định. Song muốn chung sống cùng lũ, lợi dụng lũ, phòng tránh lũ, chúng ta cần phải hiểu được những quy luật của lũ, nắm bắt được những biến đổi theo không gian và thời gian của nó.

1. TÌNH HÌNH SỐ LIỆU KTTV PHỤC VỤ DỰ BÁO

Trên hệ thống sông Mêkông, một mạng lưới quan trắc thừa thót về mực nước và mưa được bắt đầu từ những năm đầu thế kỷ 20. Từ năm 1960, dưới sự chỉ đạo và theo dõi của Ủy ban hợp tác điều tra khảo sát hạ lưu Mêkông, mạng lưới quan trắc KTTV được phát triển mạnh trên khắp lưu vực. Từ sau những năm 1973 do chiến tranh một số trạm ở Lào, Cam-pu-chia bị ngừng hoạt động. Sau năm 1975 các trạm quan trắc KTTV ở Lào và Việt Nam được củng cố hoạt động trở lại. Cho tới nay mạng lưới quan trắc KTTV đang dần được củng cố và phát triển, các niên giám KTTV được in tương đối đều đặn.

Xét về mặt số liệu phục vụ xây dựng phương án tuy bị gián đoạn một số năm (từ 1973 đến những năm đầu 1980), song có thể chấp nhận được. Các số liệu diện báo KTTV mà chúng ta có thể thu thập được trong dự báo nghiệp vụ trong những năm qua còn quá ít so với yêu cầu. Mực nước của các trạm cơ bản nằm ở phía thượng lưu sông cũng không đủ và thường về muộn, các thông tin về mưa cũng chỉ thu được ở các vùng: Tây Nguyên và tại ĐBSCL, còn các vùng rộng lớn khác của lưu vực hầu như không có.

Để nâng cao chất lượng dự báo lũ lụt ở ĐBSCL, thì vấn đề số liệu phục vụ dự báo nghiệp vụ trong những năm tới cần được quan tâm hàng đầu.

2. CƠ SỞ CÁC PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO THUYẾT VẤN ĐANG ỨNG DỤNG

Các loại dự báo thủy văn trong những năm qua bao gồm: dự báo hạn dài (dự báo mùa); dự báo hạn vừa (10 ngày) và dự báo hạn ngắn 5 ngày (trong mùa lũ). Các loại dự báo này cũng chỉ mới tiến hành cho hai trạm đầu nguồn của ĐBSCL là Tân Châu và Châu Đốc.

2.1. Các phương pháp dự báo hạn dài

Các phương pháp ứng dụng trong dự báo nghiệp vụ thủy văn hạn dài hiện nay là: phương pháp diễn biến lịch sử; phương pháp thống kê khách quan, phương pháp nhận dạng, phương pháp phân tích điều hoà và phương pháp phân tích tổng hợp. Cơ sở các phương pháp này đã được trình bày trong một số báo cáo khoa học và tập san KTTV [2], nên ở đây chúng chỉ được giới thiệu những nét chính.

**Phương pháp diễn biến lịch sử*, là tập hợp một số chỉ tiêu dùng phân tích quá trình biến đổi của chuỗi yếu tố quan trắc được trong lịch sử (tính chu kỳ, tương tự và khả năng đột biến). Phương pháp này đơn giản, song kết quả dự báo hạn chế và phụ thuộc nhiều vào kinh nghiệm của dự báo viên. Sau này để khách quan hoá, các chuyên gia dự báo thủy văn của Trung tâm quốc gia dự báo KTTV đã dùng một vài mô hình phân tích chuỗi thời gian để phân tích và ngoại suy chuỗi yếu tố. Các mô hình đó là: phân tích điều hoà, mô hình ARIMA. Sông Mê Kông có tầm vĩ mô về không gian lớn nên các mô hình loại này có thể dùng được.

Ba phương pháp tương tự, phân tích khách quan và hồi quy tuyến tính bội từng bước thuộc loại mô hình vật lý thống kê - dựa vào mối tương quan giữa yếu tố dự báo (đỉnh lũ năm của hai trạm Tân Châu và Châu Đốc) và các nhân tố (khí tượng thủy văn hiện tại và quá khứ của hai trạm khí tượng TP. HCM và Play cu). Bản chất của các loại phương pháp này là bài toán xác suất có điều kiện, song mỗi phương pháp có cách xử lý riêng.

**Phương pháp tương tự đi tìm trong kho lưu trữ năm*, mà tập nhân tố dự báo có độ tương tự cao nhất với tập nhân tố năm đang làm dự báo và cho rằng yếu tố dự báo sẽ xảy ra tương tự năm đã chọn được. Điều kiện và bí quyết của phương pháp nằm ở chỗ: kho lưu trữ phải đủ lớn và tiêu chuẩn tương tự phải khách quan và có sự ưu tiên thoả đáng cho các nhân tố có bản chất vật lý hoặc tương quan cao với yếu tố.

$$D(X_o, X_i) = \left[\frac{1}{m} \sum K_j (x_{i,j} - x_{o,j})^2 \right]^{1/2} \quad (1)$$

Ở đây, X_o - véc tơ nhân tố xuất phát dự báo, không chứa trong tập số liệu lưu trữ $\{X\}_{n,m}$ và $\{Y\}_n$; K_j là hệ số tỉ trọng của nhân tố dự báo x_j .

Hệ số tỷ trọng K có nhiều phương pháp xác định, trong trường hợp đơn giản có thể dùng hệ số tương quan tuyến tính R giữa nhân tố (X) với yếu tố dự báo (Y) thay cho hệ số tỷ trọng K_j .

**Hồi quy tuyến tính bội* dựa trên số liệu quan trắc trong quá khứ thiết lập một phương trình tuyến tính, mô tả mối quan hệ giữa yếu tố dự báo với các nhân tố ảnh hưởng. Nghĩa tuyến tính ở đây được dành cho các hệ số hồi quy.

Mô hình hồi quy tuyến tính bội có dạng tổng quát sau:

$$Y_i = a_0 + \sum_{j=1}^m a_j \cdot x_{i,j} \quad (2)$$

trong đó a_j , ($j=0 - m$) là các tham số chưa biết.

Các tham số a_j có thể xác định bằng phương pháp tối thiểu hàm mục tiêu.

Mô hình IIQTTB được ứng dụng trong các điều kiện:

- Các nhân tố dự báo $x_1, x_2, \dots, x_m$ có độ chính xác cao,

- Các nhân tố phải có phân phối chuẩn,

- Giữa các nhân tố không có tương quan,

- Các chuỗi số liệu phải mang tính dừng.

Nói chung các điều kiện trên hầu như không được thoả mãn trong bài toán dự báo thủy văn hạn dài, nên cần tiến hành các biện pháp sàng lọc, hoặc biến đổi số liệu ban đầu.

**Thống kê khách quan (TKKQ)* là một trong các phương pháp vật lý thống kê thông dụng trong dự báo KTTV hiện nay. Khác với các phương pháp nghiên cứu ở trên, TKKQ là mô hình không tham số, xác suất xuất hiện yếu tố dự báo Y (trong ngưỡng nhất định) được xác định theo p không gian hai chiều (biểu đồ dự báo).

Trong TKKQ yếu tố dự báo Y không mang giá trị thực mà được gán các giá trị của lớp. Trừ lớp đầu và lớp cuối, mỗi lớp giới hạn bằng một ngưỡng, các lớp còn lại được giới hạn bởi hai ngưỡng.

Từ tập số liệu trừ cột yếu tố, tiến hành tổ hợp chéo các cặp nhân tố X_i, X_j ($i, j=1 - m$). Mỗi cặp nhân tố trên tạo ra một không gian 2 chiều (biểu đồ thành phần), được xác định bởi 2 trục số X_i và X_j cắt nhau vuông góc tại giá trị trung bình của chúng, chia không gian 2 chiều thành 4 miền, mỗi miền được xác định bằng một hệ bất phương trình:

Phương pháp thống kê khách quan coi tổng số lần xuất hiện của từng cấp Y_l trong từng miền của các không gian 2 chiều là khả năng xuất hiện cấp Y_l trong tương lai. Phương án dự báo có thể bao gồm nhiều biểu đồ (không gian hai chiều), vì vậy kết quả dự báo cần tổng hợp sau khi dự báo theo từng biểu đồ thành phần.

Vì số nhân tố dự báo nhiều với ý nghĩa vật lý hoặc mức tương quan khác nhau, nên vấn đề tuyển chọn bộ nhân tố (bao gồm những nhân tố nào?) là vấn đề phức tạp. Các phương pháp trên đã được máy tính hoá. Lợi dụng tốc độ tính toán nhanh của máy tiến hành tìm kiếm cấu trúc tối ưu, nâng cao mức đảm bảo của phương pháp.

2.2. Các phương pháp dự báo hạn vừa và ngắn

Thời gian truyền lũ trên sông Mê Kông rất lớn và phụ thuộc vào độ dốc đáy sông và độ lớn của lũ. Xét trên đoạn từ trạm thủy văn Pakse về tới Phnôm Pênh, đầu mùa lũ thời gian truyền lưu lượng chỉ khoảng từ 3 đến 5 ngày, khi đã vào mùa lũ trong pha lũ nhỏ tăng lên 5 - 7 ngày và thời gian truyền lũ ở pha lũ cao lên tới 10-15 ngày. Chính vì vậy mà xét theo thời gian dự kiến, thì các dự báo này thuộc loại dự báo hạn vừa. Song bản chất của phương pháp lại giống như trong dự báo hạn ngắn - dựa trên các quy luật hình thành dòng chảy trên lưu vực và truyền lũ trong sông. Trong dự báo thủy văn hạn vừa (với thời gian dự kiến từ 10 ngày đến 1 tháng) còn ứng dụng cả phương pháp tương tự. Cơ sở phương pháp này cũng giống như đã trình bày ở trên, song các nhân tố dự báo là các quá trình mực nước các trạm thượng lưu, quá trình mưa ở Tây Nguyên, ở Long Xuyên, triều ở Vũng Tàu.

Phương án dự báo chính của hạn ngắn và vừa là các biểu đồ tương quan hợp trục phân loại: 1- Mức nước tại Tân Châu nhỏ hơn 3 m; 2- Mức nước tại Tân Châu lớn hơn 3 m và 3- Phương án dự báo đỉnh lũ. Trong từng loại, các nhân tố được lựa chọn khác nhau [1].

1- Khi mực nước tại Tân Châu nhỏ hơn 3 m

$$H_{T.Cha.u.t+3ng} = f(Q_{dt,t}, H_{vt}) \quad (3)$$

2- Khi mực nước tại Tân Châu lớn hơn 3 m

$$H_{T.Cha.u.t+5ng} = f(Q_{dt,t}, X_{pl,t}, H_{vt}) \quad (4)$$

3- Phương án dự báo đỉnh lũ.

$$H_{T.Cha.u.max} = f(Q_{dt,t}, X_{pl,t}, X_{lx}, H_{vt}) \quad (5)$$

Trong các phương trình trên, Q_{dt} - là lưu lượng diễn toán từ Pakse về Tân Châu; H_{vt} - mực nước tại Vũng Tàu; X_{pl} - mưa tại trạm Plâycu và X_{lx} - mưa tại trạm Long Xuyên vùng ĐBSCL.

Lưu lượng tại Pakse được diễn toán theo công thức diễn toán đoạn sông của mô hình SSARR.

$$Q_{psc,dt,2} = (Q_{psc,1,2} - Q_{ps,1}) \left(\frac{1}{Ts + t/2} \right) + Q_{psc,dt,1} \quad (6)$$

trong đó:

- $Q_{psc,dt,1,2}$ là lưu lượng Pakse diễn toán tại các thời điểm đầu và cuối thời đoạn;

- $Q_{psc,1,2}$ là lưu lượng Pakse trung bình thời đoạn;

- Ts - thời gian trữ ($Ts = 5-20$ ngày);

- t - thời đoạn tính toán (ngày).

3. ĐÁNH GIÁ

3.1. Dự báo thủy văn mùa

Trong 10 năm gần đây nhìn chung công tác dự báo mùa đã có những cải tiến nhất định, các phương án dự báo hạn dài đã được bổ sung, đã từng bước đưa tiến bộ kỹ thuật tin học vào trong công tác dự báo nghiệp vụ. Nhờ vậy, việc tính toán dự báo được tiến hành thuận lợi và chính xác hơn. Song vấn đề thiếu số liệu đã ảnh hưởng lớn đến kết quả tính toán và phân tích dự báo, đã dẫn đến ảnh hưởng không nhỏ tới chất lượng dự báo và mức bảo đảm của dự báo.

Bảng 1. Kết quả dự báo hạn dài

Năm	Tân Châu				Châu Đốc			
	H db (cm)	Htd (cm)	Sai số (cm)	Đánh giá	H db (cm)	Htd (cm)	Sai số (cm)	Đánh giá
1986	400	402	- 2	đ	360	359	+1	đ
1987	380	355	+25	đ	350	311	+39	đ
1988	380	314	+66	s	340	266	+74	s
1989	380	348	+32	đ	340	307	+33	đ
1990	390	417	- 27	đ	360	386	-26	đ
1991	400	464	- 64	s	350	427	-77	s
1992	430	343	+87	s	390	290	+100	s
1993	380	344	+36	đ	340	309	+ 31	đ
1994	440	453	- 13	đ	390	423	- 33	đ
1995	420	431	- 11	đ	370	396	- 26	đ
1996	420	487	- 67	s	380	454	- 64	s

Mức bảo đảm của dự báo tính chung cho cả Tân Châu và Châu Đốc là 64%. Sai số cho phép là 40 cm. Tại Tân Châu, sai số trung bình là 39 cm, sai số lớn nhất là 87 cm, sai số nhỏ nhất là 2 cm. Tại Châu Đốc, sai số trung bình là 45 cm, sai số lớn nhất là 100 cm, sai số nhỏ nhất là 1 cm.

3.2. Dự báo thủy văn hạn ngắn và vừa

Trong mùa lũ, Trung tâm QG dự báo KTTV luôn bám sát tình hình thủy văn trên sông Cửu Long, để dự báo và cảnh báo kịp thời tình hình mực nước tại các trạm Tân Châu và Châu Đốc. Công tác dự báo hạn vừa (10 ngày) chủ yếu do Đài Khu vực Nam Bộ thực hiện, song khi có lũ, Trung tâm vẫn tiến hành làm dự báo độc lập để cung cấp cho BCHPCLB TƯ. Đặc biệt là khi vào thời kỳ lũ chính vụ, khi mực nước tại Tân Châu và Châu Đốc có xu thế gần đến đỉnh lũ thì các bản thông báo tình hình lũ sông Cửu Long và dự báo tình hình sắp tới được cung cấp cho nhiều bộ và ngành có liên quan. Các thông báo này còn được phổ biến rộng rãi trên các phương tiện thông tin đại chúng. Những năm có lũ cao, ngoài những dự báo viên chuyên trách còn có sự tham gia của nhiều chuyên gia có kinh nghiệm nhằm nâng cao độ chính xác của dự báo. Với các tin dự báo quan trọng, để có sự thống nhất giữa Trung tâm và Đài KTTV khu vực Nam Bộ về nhận định đỉnh lũ và thời gian xuất hiện của đỉnh lũ, hai bên đã luôn trao đổi với nhau trước khi phát tin dự báo. Nhờ vậy các bản tin này thường có độ chính xác khá cao, dự báo khá sát với thực tế, đáp ứng được yêu cầu đề ra, và phục vụ có hiệu quả.

Các phương pháp dự báo hạn vừa cho Tân châu và Châu Đốc hiện nay gồm có phương pháp xu thế, phương pháp tương tự, phương pháp phân tích nhiều nhân tố khác nhau. Song do số liệu thượng nguồn thường rất thiếu, nhất là số liệu mưa, một số trạm ít ỏi, điện về lại thường bị chậm, nên trong dự báo gặp nhiều khó khăn, do đó mức bảo đảm của dự báo chưa cao. Mặt khác, do thiếu sự đầu tư cho công tác nghiên cứu dự báo hạn vừa của các sông Nam Bộ nói chung và của Tân Châu và Châu Đốc nói riêng đã hạn chế không nhỏ đến kết quả của dự báo. Đánh giá chung mức đảm

bảo của dự báo hạn vừa tại đây chỉ đạt khoảng 73 - 80%, còn một số lần dự báo có sai số khá lớn.

Bảng 2. Kết quả dự báo hạn vừa
(Sai số cho phép là 20 cm)

Năm	Tân Châu	Châu Đốc	Tính chung
	P%	P%	P%
1986	76	75	72,5
1987	78	75	76,5
1988	76	76	76,0
1989	75	75	75,0
1990	75	74	74,5
1991	76	75	75,5
1992	73	76	74,5
1993	76	70	73,0
1994	81	79	80,0
1995	76	78	77,0
1996	73	73	72,0
T. bình	74,5	73,9	74,2

Các phương án dự báo thủy văn 5 ngày cho Tân Châu và Châu Đốc có mức bảo đảm khác nhau. Phương án dự báo lũ đầu mùa có mức bảo đảm là 70%, phương án lũ cao - 90% và phương án dự báo đỉnh đạt 80% với sai số cho phép là 16 cm.

Căn cứ vào tổng kết công tác dự báo lũ sông Cửu Long hàng năm, thì mức bảo đảm trung bình của dự báo hạn ngắn trong các năm 1992-1996 đạt mức 80 - 85 %. Các năm về trước không đánh giá theo mức bảo đảm, mà chỉ kết luận: kết quả dự báo phù hợp với thực tế.

4. MỘT SỐ KIẾN NGHỊ

- Vấn đề dự báo lũ ở ĐBSCL là vấn đề lớn và phức tạp, cần được quan tâm về mọi mặt: từ mạng lưới quan trắc diện báo KTTV, công tác thông tin đến các nghiên cứu xây dựng và hoàn thiện các công nghệ dự báo. Nhất là trong công cuộc đổi mới hiện nay, một ĐBSCL mới đang được hình thành và phát triển, mà các cơ sở hạ tầng của nó đã và đang làm giảm dần hoặc mất đi hoàn toàn ý nghĩa thực tế của một số phương án dự báo lũ trước đây.

- Từ góc độ đổi mới về công nghệ tin học, các kỹ thuật tính toán, sự cần thiết cập nhật và thích nghi với những biến đổi đã, đang và sẽ xảy ra trên lưu vực nói chung và ở ĐBSCL nói riêng đã đòi hỏi phải xây dựng một công nghệ dự báo lũ mới.

- Các yếu tố dự báo cần được mở rộng: cảnh báo lũ từ xa, lũ sớm, mực nước trên sông; trong đồng; hướng vận động của lũ trên toàn ĐBSCL, độ sâu ngập lụt; diện tích ngập lụt, thời gian ngập lụt và cảnh báo mức nguy hiểm cho một số ngành.

• Một trong những khâu cần quan tâm nhất là tăng cường công tác thông tin: liên hệ chặt chẽ với Ủy hội sông Mêkông và trực tiếp với các nước Cam-pu-chia, Lào và Thái Lan.

• Cần nghiên cứu đưa vào ứng dụng các công nghệ mới trong dự báo nghiệp vụ. Kết hợp các mô hình thủy văn thủy lực với công nghệ thông tin địa lý GIS và các phương pháp viễn thám trong phân tích dự báo.

• Các bản tin được đơn giản hoá, minh hoạ bằng hình ảnh và ngôn ngữ dễ hiểu, truyền phát nhanh trên nhiều phương tiện tới người sử dụng.

• Tuỳ theo khả năng đáp ứng kinh phí đề triển khai nhanh từng bước nghiên cứu xây dựng công nghệ:

- Bước 1- trong điều kiện đầu tư tối thiểu (mức đề tài cấp tổng cục) chỉ có thể tiến hành hoàn thiện và thích nghi các phương án hiện có trong điều kiện mới, và cũng chỉ mới đầu tư dự báo được cho hai điểm vào ĐBSCL - Tân Châu và Châu Đốc.

- Bước 2- đầu tư nhiều hơn, sẽ phát triển theo hướng kết hợp dự báo mưa, dự báo thủy văn bằng các mô hình tổng hợp dòng chảy từ mưa, mô hình truyền lũ trên sông, mô hình điều tiết của bãi sông, mô hình điều tiết của Biển Hồ, mô hình điều tiết và chảy tràn trên các vùng trũng và ảnh hưởng của thủy triều (các yếu tố dự báo được mở rộng hơn).

- Bước 3 - Kế thừa phát triển các bước 1,2 kết hợp ứng dụng công nghệ thông tin địa lý, viễn thám và tự động đo truyền tin KTTV.

Tài liệu tham khảo

1. Đoàn Quyết Trung và NNK. Nghiên cứu ứng dụng mô hình LSSAAR vào dự báo lũ ở châu thổ sông Cửu Long. Tuyển tập các công trình khoa học tại hội nghị khoa học kỹ thuật dự báo KTTV lần thứ II, 1996.

2. Bùi Văn Đức và nnk. Công nghệ dự báo thủy văn hạn dài các sông chính ở Việt Nam. Trung tâm quốc gia dự báo KTTV. 1991.

3. Bùi Văn Đức. Định hướng xây dựng công nghệ dự báo lũ cho ĐBSCL. Tập san KTTV. Tổng cục KTTV. 6(426)/1996.

4. Nguyễn Ngọc Trân và Trịnh Quang Hoà. Mô hình hoá dòng chảy lũ hạ lưu sông Mêkông. Tập bài giảng cho lớp cao học ngành thủy văn môi trường. Trường ĐHTL, 1994.

5. Nguyễn Ân Niên. Đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến phân bố lũ ở ĐBSCL làm cơ sở xem xét các phương án phòng tránh lũ. Báo cáo tại hội nghị KHKTT dự báo KTTV lần thứ IV. Hà Nội, tháng 1/1996.