

# XÁC ĐỊNH SAI SỐ CHO PHÉP DỰ BÁO LŨ HẠN NGẮN MỞI TẠI CÁC TRẠM TRÊN TOÀN HỆ THỐNG SÔNG CHÍNH CỦA VIỆT NAM

KS. Nguyễn Bá Ngo - Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương

**T**rong đánh giá dự báo, việc xác định sai số cho phép của dự báo là một vấn đề rất quan trọng, đòi hỏi các kết quả tính phân ánh được tính chất của yếu tố dự báo một cách khách quan, đồng thời phải phù hợp với yêu cầu sử dụng kết quả dự báo cũng như phải phù hợp về khả năng dự báo, đảm bảo công bằng để đánh giá kết quả dự báo của một tổ chức hay cá nhân. Sai số cho phép là một yếu tố có tính pháp lý cao trong dự báo. Do điều kiện hiện nay dòng chảy trong sông bị ảnh hưởng của nhiều yếu tố, đặc biệt là của các hồ chứa, bởi vậy cần phải xem xét xác định các sai số cho phép cho phù hợp với các biến đổi đó.

## 1. Đặt vấn đề

Công tác đánh giá chất lượng dự báo nói chung và việc xác định sai số cho phép nói riêng là một công việc giúp cho các nhà quản lý dự báo các thông tin về hoạt động của các tổ chức dự báo, trình độ của các dự báo viên, đồng thời qua đó cũng thấy được sự biến đổi của hiện tượng dự báo để có những quyết sách phù hợp cho sự phát triển. Do vậy nên trong nhiều năm qua, ngành Khí tượng Thủy văn (KTTV) đã có nhiều cố gắng trong việc đưa ra một chuẩn thống nhất về vấn đề này, nhất là trong điều kiện hiện nay dòng chảy trong sông bị ảnh hưởng của nhiều yếu tố, đặc biệt là của các hồ chứa, các sai số cho phép (SSCP) tại nhiều trạm trên các hệ thống sông vì thế không còn phù hợp nữa, cần phải tính lại. Cách xác định SSCP mới mong muốn không những có bộ SSCP mới phù hợp mà còn đề xuất cách quy trình tính mới để phù hợp với tình hình thay đổi trên lưu vực tác động đến dòng chảy trong sông, đặc biệt là ảnh hưởng của hồ chứa.

## 2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: Sai số trong dự báo lũ hạn ngắn. Cụ thể là chất lượng dự báo hạn ngắn 2009 -2013; ảnh hưởng của hồ chứa đến sai số dự báo do hoạt động của hồ làm biến đổi chế độ dòng chảy trong sông; Phân tích và tính toán bộ SSCP mới; đề xuất quy trình tính SSCP mới.

- Phạm vi nghiên cứu: Xem xét tính toán chỉ cho dự báo lũ hạn ngắn, tính cho 22 vị trí chính trên các hệ thống sông chính; việc áp dụng kiểm nghiệm và thử nghiệm thực hiện tại một số vị trí có dự báo quá trình lũ bao gồm cả một số hồ chứa lớn.

## 3. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp thống kê:

Tiếp cận các phương pháp tính toán, phân tích về tính sai số cho phép. Thu thập, thống kê và phân tích các thông tin về mực nước, phân tích nguyên nhân và cơ chế gây ảnh hưởng đến dòng chảy và kết quả dự báo và các phương pháp nghiên cứu tính toán sai số dự báo.

- Phương pháp kế thừa:

Thu thập các thông tin về việc đánh giá tính toán sai số cho phép từ các nghiên cứu trước (bao gồm các thông tin trong nước cũng như ngoài nước). Tiếp cận các phương pháp nghiên cứu, các phân tích nguyên nhân ảnh hưởng đến sai số dự báo và sai số cho phép từ các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước. Kế thừa các kết quả nghiên cứu, các tính toán chọn thời đoạn tính toán và cách tính toán sai số cho phép có xem xét đến ảnh hưởng của hoạt động hồ chứa

- Phương pháp chuyên gia:

Tham vấn các chuyên gia để xây dựng ý tưởng nghiên cứu, các bước thực hiện và nội dung nghiên cứu.

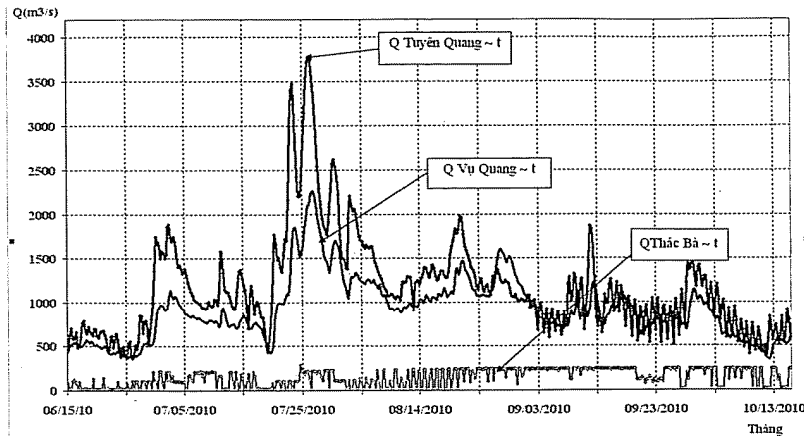
## 4. Kết quả nghiên cứu

### 4.1. Nhận xét về hoạt động hồ chứa ảnh hưởng đến dòng chảy và công tác dự báo lũ

Hoạt động hồ chứa gây nên lũ ít; mùa lũ ngắn; đỉnh lũ thấp; dạng lũ bất thường; các cực trị khác thường, khó khăn cho dự báo; sai số dự báo lớn.

Nếu không loại bỏ các điểm do ảnh hưởng của hồ, trạm Phả Lại và Hà Nội không đạt chỉ tiêu được giao. Tân Châu và Châu Đốc mới đạt và vượt chỉ tiêu không đáng kể.

**Hoạt động hồ chứa gây nên dạng lũ bất thường**



**Hình 1. Đường quá trình lưu lượng thực đo trạm Vụ Quang, Tuyên Quang và Thác Bà mùa lũ năm 2010**

**4.2. Nghiên cứu xây dựng “Quy trình tính sai số cho phép mới”**

1) Nguyên nhân và lý do phải tính toán theo phương pháp chọn số liệu mới

Quá trình dòng chảy lũ hiện nay bị ảnh hưởng quá nhiều đến điều kiện hình thành trên lưu vực. Ảnh hưởng do nhiều nguyên nhân: Do mật độ bị thay đổi như độ che phủ rừng, do quá trình hình thành các khu công nghiệp và đô thị hóa. Do dân cư phát triển nhanh nên sự hoạt động canh tác trên lưu vực cũng làm cho tính chất mật độ trong lưu vực thay đổi. Đặc biệt trên nhiều lưu vực sự hình thành các hồ thủy điện, thủy lợi làm thay đổi rất lớn điều kiện hình thành dòng chảy, hoạt động của các hồ gây ảnh hưởng trực tiếp đến dòng chảy trong sông, do đó số liệu dòng chảy không đồng nhất, thay đổi từng giai đoạn, thậm chí từng năm từng ngày do vận hành nhà máy thủy điện. Phá vỡ điều kiện sự hình thành lũ tự nhiên vốn có của nó. Do vậy đề xuất xây dựng Quy trình tính sai số cho phép mới là một yêu cầu khách quan hiện nay.

2) Quy trình tính toán sai số cho phép mới

Quy trình gồm 7 bước:

Bước 1: Chọn chuỗi số liệu đủ dài, khoảng 250-300 số liệu dùng cho tính toán trong các năm gần nhất. Theo sự phân tích trên, nên chọn thời đoạn trích số liệu khoảng 5 năm gần nhất nếu số liệu chưa ổn định trên lưu vực. Khi các điều kiện lưu vực đã ổn định, phát triển theo chiều hướng bền vững có thể phải mở rộng khoảng lựa chọn số liệu cho phù hợp để đạt chất lượng tốt hơn.

Bước 2: Phân tích đường quá trình lũ để chọn thời đoạn lũ điển hình.

Căn cứ đường quá trình chọn thời đoạn có nhiều lũ nhất, bao hàm cả đỉnh lũ năm thì càng tốt nếu không thì phải đảm bảo thời kỳ có lũ lớn của năm.

Bước 3: Trích số liệu theo thời đoạn lũ đã chọn. Khi trích lũ để đảm bảo có được các điểm lũ cao, phải chọn mỗi ngày 4 kỳ quan trắc chính là 1h, 7h, 13h và 19h,

Bước 4: Xử lý tổng hợp ghép nối số liệu để có chuỗi số liệu đủ dài dùng cho tính toán.

Bước 5: Thực hiện tính toán theo công thức với chuỗi số liệu đã có.

$$S_{cf} = 0,674 \sigma_{\Delta}$$

Bước 6: Phân tích xét tính hợp lý của kết quả trên cơ sở đối chiếu với SSCP hiện thời. Tính toán kiểm nghiệm cho chuỗi số liệu dự báo từ 3 đến 5 mùa lũ.

Bước 7: Căn cứ kết quả tính toán và kết quả kiểm nghiệm, so sánh đối chiếu với kết quả trước đây, so sánh với chỉ tiêu đề ra, với yêu cầu thực tế thỏa mãn các điều kiện này, phù hợp với điều kiện hiện tại và tương lai gần của dự báo. Khi so sánh kết quả đạt yêu cầu, việc tính toán lại sai số cho phép đã hoàn thành. Nếu kết quả chưa đạt yêu cầu, sai số tính lớn làm chất lượng đạt cao quá, cần điều chỉnh kết quả tính cho phù hợp và việc điều chỉnh không được lớn hơn kết quả tính toán – chỉ điều chỉnh giảm. Khi điều chỉnh, nếu chất lượng không đảm bảo thì việc tính lại không đạt yêu cầu và vẫn giữ sai số cho phép hiện dùng để không thay đổi quá lớn yêu cầu về chất lượng dự báo.

3) Kiến nghị những lưu ý khi thực hiện và sử dụng

Do tính chung cùng một sai số cho phép nên phần lũ lên có thể có khó khăn do sai số cho phép nhỏ hơn sai số tính riêng cho nước lên trước đây nên đòi hỏi dự báo tốt hơn và như vậy ý nghĩa phục vụ vì thế mà cũng sẽ tốt hơn, chất lượng, trình độ dự báo cũng được nâng cao. Ngược lại, ở giai đoạn không có lũ hoặc khi nước xuống cũng không phải quá căng thẳng do sai số cho phép pha nước xuống hoặc không có lũ được nới rộng hơn so với trước, không nguy hiểm như khi có lũ.

\* Đối với tính lưu lượng đến các hồ chứa cơ bản vẫn tính theo cách trên, khi đó kết quả có thể xem xét tính chuyển đổi ra % (tính % =  $Q_{bq}/SSCF$ ). Tùy

điều kiện cụ thể để phân tích lựa chọn lấy sai số cho phép theo trị số tính được hay theo % chuyển đổi.

\* Điểm chính của quy trình mới này gồm 3 vấn đề:

- Thay đổi cách lựa chọn chuỗi số liệu tính;
- Tính toán không phân biệt nước lên nước xuống; do vậy, khi tính toán giá trị  $\Delta y$  phải lấy giá trị tuyệt đối trong công thức tính SSCP.

- Kết quả tính xong phải được kiểm nghiệm, phân tích và điều chỉnh để có tính khả thi.

**4.3. Kết quả tính sai số cho phép mới**

Việc tính sai số cho phép thực hiện theo quy trình mới ở trên, kết quả tính toán sai số cho phép trình bày ở bảng 1.

**Bảng 1. Sai số cho phép kiến nghị mới**

TT	Đài Khu vực	Trạm	Sông	Thời gian dự kiến tính SSCP				
				12h	24h	36h	48h	5 ngày
1	Đồng bằng	Hà Nội	Hồng		25	35	45	
2	Việt Bắc	Yên Bái	Thao	25	40			
3	Việt Bắc	Phú Thọ	Thao	15	24			
4	Việt Bắc	Tuyên Quang	Lô	30	45			
5	Việt Bắc	Vụ Quang	Lô	28	43			
6	Đồng bằng	Phả Lại	Thái Bình		20	22		
7	Đồng Bắc	Đáp Cầu	Cầu		22			
8	Đồng Bắc	P.L.Thương	Thương		22			
9	Đồng Bắc	Lục Nam	Lục Nam		25			
10	Đồng bằng	Bến Đệ	Hoàng Long		20			
11	Bắc Trung Bộ	Giàng	Mã	20	31			
12	Bắc Trung Bộ	Nam Đàn	Cả		30	40		
13	Bắc Trung Bộ	Linh Cảm	La	35	45			
14	Trung Trung Bộ	Mai Hóa	Gianh		99			
15	Trung Trung Bộ	Kim Long	Hương		33			
16	Trung Trung Bộ	Câu Lâu	Thu Bồn	20	36			
17	Trung Trung Bộ	Trà Khúc	Trà Khúc	40	50			
18	Nam Trung Bộ	Thạch Hòa	Kôn	20	30			
19	Nam Trung Bộ	Phú Lâm	Ba	20	30			
20	Nam Bộ	Tân Châu	Tiến					18
21	Nam Bộ	Châu Đốc	Hậu					17
22	Tây Bắc	Hồ Hòa Bình	Đà					19%
23	Việt Bắc	Hồ T. Quang	Lô: (6h=150)	200	250	300		(m <sup>3</sup> /s)
24	Tây Bắc	Hồ Sơn La	Đà					20%
25	Tây Bắc	Hồ Lai Châu	Đà					20%

## NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

Từ kết quả tính, đưa vào tính kiểm nghiệm và thử nghiệm. Kết quả kiểm nghiệm cho giai đoạn 2011-2013 theo bảng 2:

**Bảng 2. Đánh giá kiểm nghiệm dự báo, so sánh với nhau và với chỉ tiêu giao**

TT	Tên Sông	Trạm thủy văn	Chỉ tiêu giao	Tổng hợp chất lượng theo sai số cho phép (%)		
				Sai số cũ	Sai số mới	Ghi chú (so với chỉ tiêu)
1	Hồng	Hà Nội	85%	80,7	88,0	Tương đương
2	Thao	Yên Bái	80%	86,6	80,8	Tương đương
3	Thao	Phú Thọ	80%	91,3	84,8	Tương đương
4	Lô	Tuyên Quang	80%	84,3	84,6	Tương đương
5	Lô	Vụ Quang	80%	83,1	86,7	Vượt 6,7%
6	Thái Bình	Phả Lại	80%	79,4	85,7	Tương đương
7	Cầu	Đáp Cầu	80%	80,2	86,4	Vượt 6,4%
8	Thương	Phủ Lạng Thương	80%	76,4	83,7	Tương đương
9	Lục Nam	Lục Nam	80%	72,6	86,2	Vượt 6,2%
10	Cả	Nam Đàn	80%	88,8	88,8	Vượt 8,8%
11	Trà Khúc	Trà Khúc	80%	92,6	93,0	Vượt 13,0%
12	Tiến	Tân Châu	80%	82,1	85,7	Tương đương
13	Hậu	Châu Đốc	80%	83,0	85,4	Tương đương
14	Đà	Hồ Hòa Bình	80%	78,7	79,0	Tương đương
15	Lô	Hồ Tuyên Quang	85%	91,9	92,5	Vượt 7,5%
16	Đà	Lai Châu	80-85%	81,3	81,3	Tương đương
17	Đà	Sơn La	80-85%	83,1	83,1	Tương đương

Đồng thời đánh giá thử nghiệm vào dự báo theo sai số mới tính được cho một số vị trí sông chính cho năm 2014 (bảng 3).

**Bảng 3. Đánh giá thử nghiệm dự báo, so sánh với nhau và với chỉ tiêu QKTN-2014**

TT	Tên Sông	Trạm thủy văn	Chỉ tiêu giao	Tổng hợp chất lượng theo sai số cho phép (%)		
				Sai số cũ	Sai số mới	Ghi chú
1	Hồng	Hà Nội	85%	87,5	91,1	
2	Thao	Yên Bái	80%	89,0	82,1	
3	Thao	Phú Thọ	80%	90,7	88,6	
4	Lô	Tuyên Quang	80%	78,2	77,2	
5	Lô	Vụ Quang	80%	72,1	78,0	
6	Thái Bình	Phả Lại	80%	71,5	76,8	
7	Cầu	Đáp Cầu	80%	80,5	84,6	
8	Thương	Phủ Lạng Thương	80%	78,9	87,8	

TT	Tên Sông	Trạm thủy văn	Chỉ tiêu giao	Tổng hợp chất lượng theo sai số cho phép (%)		
				Sai số cũ	Sai số mới	Ghi chú
9	Lục Nam	Lục Nam	80%	78,0	87	
10	Cả	Nam Đàn	80%	91	91	
11	Trà Khúc	Trà Khúc	80%	86,5	85,5	
12	Tiến	Tân Châu	80%	65,9	76,3	
13	Hậu	Châu Đốc	80%	67,4	71,1	
14	Đà	Hồ Hòa Bình	80%	82,5	82,5	
15	Lô	Hồ Tuyên Quang	85%	91,4	91,4	
16	Đà	Lai Châu	80-85%	71,1	71,1	
17	Đà	Sơn La	80-85%	84,6	84,6	

Bộ sai số cho phép mới được hiệu chỉnh, qua quá trình kiểm nghiệm và thử nghiệm cho thấy kết quả dùng áp dụng trong đánh giá dự báo tác nghiệp là rất khả thi, sát thực hơn so với bộ SSCP hiện dung.

### 5. Kết luận và kiến nghị

Thứ nhất: Từ phân tích tổng hợp để đưa ra được một quy trình tính toán sai số cho phép mới kết quả đạt được phù hợp với thực tế hiện nay cho thấy quy trình tính toán sai số cho phép mới phù hợp, dùng tính toán sai số cho phép trong điều kiện dòng chảy bị ảnh hưởng của điều tiết hồ chứa cho các năm tiếp theo, có thể áp dụng cho toàn Ngành.

Thứ hai: Bộ sai số cho phép tính toán và được hiệu chỉnh qua quá trình kiểm nghiệm và thử nghiệm cho thấy kết quả dùng áp dụng trong đánh giá dự báo tác nghiệp là rất khả thi đặc biệt trong hoàn cảnh có sự ảnh hưởng của vận hành hồ chứa

Hy vọng khi được áp dụng quy trình và bộ sai số cho phép tính toán mới có tính khả thi và tiện lợi, đáp ứng được yêu cầu trong nghiệp vụ dự báo hạn ngắn của thủy văn, đặc biệt trong hoàn cảnh hiện nay, việc dự báo theo yêu cầu liên hồ chứa đang và sẽ là một thách thức lớn đối với ngành và các dự báo viên thủy văn.

### Tài liệu tham khảo

1. Quy phạm dự báo lũ (1991, 94 TCN 7-91);
2. Thông tư "Quy trình dự báo lũ (2010, 14);
3. Quy định đánh giá dự báo thủy văn hạn ngắn (2012, 99);
4. Quy trình vận hành các liên hồ chứa (2011, 198; 2014, 909; 2014, 1077);
5. Đề tài: "Xây dựng hệ thống chỉ tiêu đánh giá chất lượng dự báo khí tượng thủy văn", do TS Nguyễn Viết Thi thực hiện phần Thủy văn (2007);
6. Đề tài: "Xây dựng chỉ tiêu đánh giá dự báo lũ hạn ngắn", do TS Nguyễn Viết Thi thực hiện (2005);
7. Các báo cáo tổng kết lũ hàng năm tại trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn trung ương (2009-2013).