

MỘT SỐ KẾT QUẢ PHÂN TÍCH THỐNG KÊ NGHIÊN CỨU LŨ ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Văn Nghiệp - Trường Đại học Bách khoa TP. Hồ Chí Minh

1. Mở đầu

* Lũ lụt là một bài toán lớn, có tầm quan trọng đặc biệt đối với chiến lược phát triển kinh tế và xã hội trong những vùng đặc biệt như ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL).

* Do vị trí và vai trò quan trọng đối với cả nước mà ĐBSCL được các nhà khoa học tập trung nghiên cứu từ lâu nhưng còn nhiều hạn chế do nhiều nguyên nhân, trong đó do tính phức tạp của bài toán lũ mà nhiều vấn đề cần được tiếp tục nghiên cứu làm rõ. Nhiều giải pháp, kiến nghị chưa được nhất quán cần phải nghiên cứu hoàn thiện tiếp để có lời giải thỏa đáng và chính xác hơn. Trên cơ sở đó trong bài báo này phương pháp phân tích thống kê thủy văn đã được sử dụng để tiếp cận với bài toán lũ phức tạp trên vùng ĐBSCL.

* Do vai trò kinh tế và đặc điểm của lũ mà ngày càng cần phải hiểu biết rõ hơn về lũ, để hạn chế tác hại, tận dụng mặt lợi, thích nghi nhằm phát huy hết tiềm năng dòng lũ làm lợi cho các nhu cầu kinh tế, xã hội trong vùng ĐBSCL.

* Các kết quả đã được công bố của các nhà khoa học đã đi đến kết luận để tiếp cận với vấn đề khoa học lớn về lũ ĐBSCL thì không khác gì hơn phải dùng đến các loại mô hình: thủy văn, mô hình không dòng, mô hình một chiều, mô hình hai hoặc ba chiều...

* Với phương pháp thống kê nhằm xây dựng mô đun chương trình phân tích kiểm định và hỗ trợ cho dự báo số liệu trong đề tài mô phỏng, đồ họa bài toán lũ ĐBSCL các nội dung chính sau đây đã được thực hiện.

* Phương pháp thống kê là một trong nhiều loại công cụ hay được dùng trong nghiên cứu, phân tích tài liệu đo đạc nhằm tiếp cận, diễn giải các bài toán phức tạp như bài toán lũ hiện nay. Trong phương pháp nghiên cứu này một số chỉ tiêu khác nhau được lựa chọn để khảo sát nhằm tìm ra lời giải cho từng bài toán cụ thể. Với đặc điểm phức tạp của bài toán lũ ĐBSCL, đặc trưng mực nước lũ (H_{max}) trong thời kỳ lũ đã được lựa chọn làm tài liệu tính toán. Do lũ lụt trên đồng bằng thường kéo dài, có thể từ 4- 5 hoặc 6 tháng tùy vào từng vùng và tùy vào từng trận lũ cụ thể. Để thể hiện được đặc điểm này, các tham số mực nước lũ cao nhất năm, mực nước cao nhất từng tháng và mực nước cao nhất từng tuần 10 ngày trong tháng mùa lũ, từ tháng VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII đã được thống kê, phân tích và nghiên cứu.

2. Thống kê phân tích tài liệu lũ

a. Nguồn tài liệu

Nguồn số liệu sử dụng là các tài liệu thực đo đã thu thập từ những năm gần đây, tài liệu tương đối đồng bộ, mới và bao gồm nhiều trận lũ lịch sử diễn ra trên vùng đồng bằng như trong bảng 1. Trong nghiên cứu này đã sử dụng các tham số trị bình quân, hệ số phân tán, hệ số lệch để tiến hành phân tích khảo sát:

Bảng 1. Bảng thống kê tài liệu sử dụng

TT	Trạm	Số năm có tài liệu	Năm có tài liệu
1	Bến Lức	14	1961, 63, 64, 66, 74, 84, 85, 90, 91, 93, 94, 96, 99, 2000
2	Tân An	12	1961, 66, 78, 82, 83-85, 91, 93, 94, 96, 1999, 2000
3	Tuyên Nhơn	10	1984, 1985, 1988, 1990, 1991, 1993, 1994, 1996-2000
4	Kiến Bình	9	1983, 1984, 1985, 1988, 1991, 1994, 1996-2000
5	Hưng Thạnh	12	1982, 1984, 1985, 1988, 1991, 1994, 1996-2000
6	Mộc Hóa	18	61, 62, 66, 70, 71, 72, 78, 83, 84, 85, 88, 90, 91, 93, 94, 96-2000
7	Mỹ An	8	1978, 1983, 1984, 1985, 1988, 1991, 1994, 1996
8	Tràm Chim	22	1963, 1975, 1983, 1985, 91, 94, 96, 98, 1999, 2000
9	Mỹ Tho	19	1961, 66-69, 72-75, 78, 84, 85, 88, 90, 91, 93, 94, 1996, 2000
10	Mỹ Thuận	12	1961, 66, 78, 1984, 1988, 1991, 1994, 1996-1999, 2000
11	Chợ Mới	12	1966, 1978, 1982, 1984, 1987, 1994, 1996-2000
12	Hồng Ngự	12	1978, 1983, 1984, 1985-1987, 1991, 1992, 1993, 1994, 96, 2000,
13	Cao Lãnh	11	1978, 1984, 1985, 1988, 1991, 1994, 1996-1999, 2000
14	Tân Châu	14	1961, 66, 78, 82, 1984, 1985, 1988, 1991, 1994, 1996-2000
15	Châu Đốc	22	1961, 66-75, 78, 1982, 83, 84, 1985, 1991, 1994, 1996-2000
16	Long Xuyên	23	1940-43, 61, 64, 66-71, 78, 82-85, 1991, 1994, 1996-2000
17	Cần Thơ	21	1951-63, 66, 78, 83, 84, 91, 1994, 1996-2000
18	Tân Hiệp	11	1961, 1978, 1983, 1984, 1991, 1994, 1996-2000
19	Tri Tôn	9	1978, 1982, 1984, 1991, 1994, 1996-2000
20	Rạch Giá	19	1958-66, 1978, 1983, 1984, 1991, 1993, 1996, 1998, 1999, 2000
21	Vàm Nao	11	1961, 1978, 1982, 1984, 1985, 1988, 1991, 1994, 1996, 99-2000
22	Vĩnh Trach	8	1978, 1982, 1984, 1991, 1994, 1996, 2000
23	Vĩnh Trinh	6	1978, 1982, 1984, 1988, 1991, 1994

b. Trị số bình quân X_{TB} mực nước đỉnh lũ

Trung bình mực nước đỉnh lũ được tính như sau:

$$X_{TB} = \sum_{i=1}^{i=n} X_i$$

Trong đó: n - dung lượng mẫu thống kê dùng tính mực nước trung bình đỉnh lũ,

X_i - giá trị của mực nước thực đo tại lần đo thứ i ,

X_{TB} - trị số mực nước bình quân cần tính.

Trị số mực nước bình quân là một đặc trưng quan trọng mà hầu như tất cả các mô hình thống kê nào cũng cần sử dụng để khảo sát. Độ lớn của trị bình quân X_{TB} là đại lượng có thứ nguyên và có ý nghĩa vật lý, nó phụ thuộc chặt chẽ vào số mẫu n và các giá trị của X_i , việc xác định đặc trưng này đơn giản chỉ cần thỏa mãn các tiêu chuẩn chọn mẫu thống kê như là độ lớn của mẫu n , tính đặc trưng của n giá trị X_i thì khi đó X_{TB} sẽ cho lời đáp có ý nghĩa vật lý tốt.

c. Hệ số phân tán C_v

Hệ số biểu thị sự phân tán mực nước đỉnh lũ quanh giá trị trung bình được tính bằng công thức thống kê:

$$C_v = \frac{\sigma}{X_{TB}}$$

Trong đó: σ - độ lệch quân phương,

X_{TB} - trị số bình quân của liệt tính toán,

C_v - hệ số phân tán hay là độ sai lệch của một đơn vị đại lượng ngẫu nhiên X_{TB} .

Hệ số phân tán cũng là một đặc trưng thống kê quan trọng, nó cho ta biết độ dao động của liệt mực nước đỉnh lũ thực đo so với trị trung bình ra sao, mức độ tập trung của liệt cũng như mức độ tin cậy của liệt tính toán như thế nào.

Cũng trong thống kê người ta xác định σ theo công thức:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=n} (X_i - X_{TB})^2}{n}}$$

Trong đó: $(X_i - X_{TB})$ - khoảng lệch của trị số X_i với số bình quân X_{TB} .

n - dung lượng mẫu.

d. Hệ số lệch C_s

C_s được xác định bằng công thức :

$$C_s = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (X_i - X_{TB})^3}{n \cdot C_v^3 \cdot X_{TB}^3}$$

Trong đó: n - dung lượng mẫu.

$(X_i - X_{TB})$ - khoảng lệch của trị số X_i với số bình quân X_{TB} . Tùy vào tổng các khoảng lệch này lớn hơn hay nhỏ hơn trị số 0 mà C_s sẽ có giá trị dương hay âm. $C_s > 0$ có nghĩa là dạng đường phân bố lệch về bên trái trị bình quân ta gọi là phân bố lệch dương, ngược lại khi $C_s < 0$ dạng phân bố lệch về phía phải trị bình quân còn gọi là phân bố lệch âm và nếu $C_s = 0$ dạng phân bố đối xứng.

Hệ số lệch hay còn gọi là hệ số không đối xứng. C_s cũng là một tham số biểu thị đặc điểm của mẫu thống kê. Đặc trưng thống kê cho biết phân bố của mẫu thống kê lệch về bên nào của trị bình quân.

Bảng 2. Bảng ghi các đặc trưng thống kê mực nước lũ hàng tháng ĐBSCL

Trạm	Thời đoạn	Đặc trưng					
	Tháng	H_{TB}	H_{max}	C_v	C_s	H1%	H5%
Tân Châu	Năm	451	527	0,14	-1,46	533	513
	VI	168	284	0,42	0,06	334	167
	VII	256	334	0,20	-0,25	366	258
	VIII	340	446	0,23	-0,32	503	344
	IX	432	527	0,15	-1,09	532	444
	X	437	527	0,14	-1,32	521	450
	XI	342	405	0,17	-0,95	430	351
	XII	265	372	0,21	0,16	400	251

Trạm	Thời đoạn	Đặc trưng					
	Tháng	H_{TB}	H_{max}	C_v	C_s	$H_{1\%}$	$H_{5\%}$
Châu Đốc	Năm	400	494	0,15	-1,37	480	471
	VI	146	191	0,24	-1,76	185	156
	VII	202	263	0,16	0,36	285	200
	VIII	289	337	0,15	-0,74	366	294
	IX	374	489	0,17	-0,71	488	381
	X	394	484	0,14	-0,26	512	396
	XI	323	382	0,14	-0,95	397	330
	XII	227	308	0,19	0,39	340	224
Tri Tôn	Năm	299	405	0,26	-0,52	448	413
Tràm Chim	Năm	298	376	0,16	-0,72	384	365
Chợ Mới	Năm	300	375	0,19	-0,46	413	386
Hưng Thạnh	Năm	224	319	0,26	-0,16	352	317
Hồng Ngự	Năm	428	497	0,07	-0,10	496	429

d. Dự báo mực nước lũ

Để có thể kiểm nghiệm lại kết quả tìm được đã tiến hành dự báo mực nước, mực nước lũ theo các tần suất khác nhau: 1%, 3%, 5%, 10%, 20%, 50%. Các kết quả tìm được như trong bảng 3.

Bảng 3. Bảng ghi mực nước lũ lớn nhất năm theo tần suất ở ĐBSCL

Trạm	Mực nước (cm) max năm ứng với các tần suất							H_{TB}	H_{max}
	1%	3%	5%	10%	20%	50%			
Tân Châu	533	527	523	516	503	465		451	527
Hồng Ngự	518	499	479	466	454	428		428	497
An Long	448	444	419	408	389	361		365	419
Vàm Nao	405	391	375	356	341	315		315	393
Châu Đốc	515	495	471	463	450	412		400	494
Tri Tôn	418	406	388	361	342	325		329	405
Tràm Chim	384	372	365	354	338	303		298	391
Chợ Mới	413	395	386	367	349	304		300	375
Mộc Hóa	419	384	363	321	307	278		272	349
Hưng Thạnh	352	330	317	298	274	226		224	319
Mỹ An	292	285	280	271	258	223		213	279
Kiến Bình	358	332	314	295	261	196		198	316
Cao Lãnh	303	288	279	265	245	209		205	272
Long Xuyên	285	280	277	272	265	250		243	289
Tân An	188	183	180	175	169	155		153	178
Mỹ Tho	208	201	189	180	172	158		158	192
Tân Hiệp	254	240	232	220	203	168		165	228
Cần Thơ	244	213	212	211	209	202		199	216
Rạch Giá	126	123	121	117	112	100		98	124

e. Phân tích tương quan

Như đã phân tích quá trình diễn biến lũ lụt trên vùng đồng bằng rất phức tạp song nó có những nguyên nhân và những quy luật riêng của một hệ thống nhất mà khi nghiên cứu cần chỉ ra được. Dựa trên những phân tích ở trên có thể coi rằng động lực quyết định đến tính chất của dòng lũ trên vùng ĐBSCL là dòng lũ thượng nguồn. Trên cơ sở đó tiến hành lập các loại tương quan mực nước trạm thượng nguồn Tân Châu, Châu Đốc với các trạm hạ lưu, chẳng hạn như tài liệu của trạm Tân Châu, Châu Đốc với trạm Mộc Hóa, Tháp Mười, Tràm Chim, Tuyên Nhơn, khi có xét thêm các ảnh hưởng của thủy triều qua tài liệu của trạm Tân An, Bến Lức, Mỹ Tho, Cần Thơ.... Sau đây là một vài kết quả bước đầu (bảng 4).

Bảng 4. Bảng tương quan mực nước các trạm với trạm thượng nguồn Tân Châu, Châu Đốc

TT	Tên quan hệ	Số năm	Hệ số TQ	Loại tương quan	Phương trình tương quan
1	Tân Châu-Mộc Hóa	12	0,751	1 biến tuyến tính	$H_{mh} = 0,843H_{tc} - 169,4$
2	Tân Châu-Hồng Ngự	9	0,879	1 biến tuyến tính	$H_{hn} = 1,444H_{tc} - 250,6$
3	Tân Châu-Tràm Chim	9	0,892	1 biến tuyến tính	$H_{trchi} = 0,667H_{tc} - 15,86$
4	Tân Châu-Mỹ An	8	0,926	1 biến tuyến tính	$H_{ma} = 1,692H_{tc} - 575,9$
5	Tân Châu-Cao Lãnh	11	0,911	1 biến tuyến tính	$H_{cl} = 0,626H_{tc} - 64,74$
6	Tân Châu-Hưng Thạnh	10	0,812	1 biến tuyến tính	$H_{ht} = 0,717H_{tc} - 80,57$
7	Tân Châu-Kiến Bình	8	0,652	1 biến tuyến tính	$H_{kb} = 1,352H_{tc} - 426,5$
8	Tân Châu-Tân An	10	0,615	1 biến tuyến tính	$H_{ta} = 0,387H_{tc} - 34,96$
9	Tân Châu-Tuyên Nhơn	9	0,599	1 biến tuyến tính	$H_{tn} = 1,549H_{tc} - 516,3$
10	Tân Châu-Bến Lức	10	0,118	1 biến tuyến tính	$H_{bl} = 0,032H_{tc} - 108,6$
11	Châu Đốc-Long Xuyên	12	0,873	1 biến tuyến tính	$H_{lx} = 0,328H_{cd} - 115,4$
12	Long Xuyên-Tri Tôn	9	0,743	1 biến tuyến tính	$H_{tt} = 1,903H_{lx} - 166,4$
13	LXuyên+CDốc-Tri Tôn	9	0,754	2 biến tuyến tính	$H_{tt} = 0,403H_{cd} + 0,933H_{lx} - 92,4$
14	LXuyên+CDốc-Tân Hiệp	10	0,900	2 biến tuyến tính	$H_{th} = 0,29H_{cd} + 0,627H_{lx} - 107,5$

f. Các kết quả nhận được

a) Trị bình quân ít biến đổi trong cùng một khu vực và cùng một thời gian lũ, nhưng lại thay đổi nhiều giữa các vùng lũ và vào các thời gian lũ khác nhau.

b) Giá trị Cv khi tính cho các loại mực nước lũ dù là Hmax năm, Hmax tháng, hay Hmax tuần trong tháng cũng luôn có giá trị nhỏ, phần lớn Cv chỉ trong khoảng 0,10 đến 0,20.

c) Giá trị Cs tính cho các đặc trưng mực nước lũ biến đổi rất khác nhau có nơi có lúc Cs nhỏ, có nơi có lúc Cs lớn và Cs có giá trị âm dương biến đổi rất thất thường.

d) Những điều phân tích này cũng có nghĩa là đường tần suất mực nước của các vị trí trong cùng khu vực rất sát và song song với nhau và đường tần suất lại gần như nằm ngang. Mặt khác với Cs biến đổi thất thường thì đường tần suất sẽ bị uốn cong theo chiều hướng lên hoặc chúc xuống rất khác nhau. Từ kết quả tìm được ghi trong bảng 4 ta có nhận xét:

e) Mức nước ứng với các tần suất trong khoảng (10-50)% rất ít thay đổi kể cả với tần suất 5% tương đương 20 năm mới xuất hiện mức nước này một lần thì cũng không sai khác nhiều với mức nước ứng với tần suất 50% hay ngay cả với mức nước trung bình của các năm đo đạc.

f) Ngược lại mức nước ứng với tần suất nhỏ thì mức nước tính toán sẽ khác nhiều với trị trung bình như ta thường thấy trong bảng 4.

g) Từ những điểm đã phân tích ở trên cho nhận xét (a) mức nước với các tần suất thông thường rất ít thay đổi, điều đó cũng có nghĩa là lũ trên ĐBSCL là một hiện tượng tự nhiên bình thường gần như năm nào cũng có và năm nào cũng như năm nào, mà nhân dân ta thường quen gọi là “lũ hiền” nếu như năm nào đó không có lũ hoặc lũ nhỏ thì năm đó sẽ không phải là năm lũ bình thường. Từ điểm (b) cho ta thấy tuy lũ trên ĐBSCL thuộc loại lũ hiền nhưng ở những tần suất hiếm thì mức nước khá đặc biệt khác nhiều với các trận lũ bình thường. Chính những trận lũ này mới là tác nhân gây thiệt hại mà không được phép “quên”.

h) Phân tích tương quan đã cho ta bức tranh về qui luật của bài toán lũ, tương quan các đặc trưng lũ có quan hệ và qui luật, đó là 1 biến khi các trạm gần nhau, khi xa nhau là nhiều biến và chưa hẳn đã là tuyến tính. Điều này sẽ được đề cập đến trong những nghiên cứu tiếp theo.

3. Kết luận

1) Đặc thù của ĐBSCL có những nét riêng cần phải có cái nhìn hợp lý để tìm ra phương sách đúng trong nghiên cứu và ứng dụng.

2) Dự báo khả năng khai thác định hướng cho công tác quản lý bảo vệ nguồn tài nguyên một cách hợp lý là để bảo vệ môi trường với đặc điểm môi trường lũ đồng bằng là điều cần thiết cần được cân nhắc bảo vệ lâu bền, phát huy và khai thác tối đa mặt lợi của tài nguyên thiên nhiên và môi trường tự nhiên mà không vi phạm và phá hủy nó.

3) Từ những kết quả tìm được ta thấy phần nào đó đặc trưng, tính chất lũ trên ĐBSCL đã được chỉ ra, đã được tìm thấy từ những con số và từ những qui luật thống kê của tài liệu mức nước lũ. Đó là tính chất lũ hiền như một điều tất nhiên, một sự cần thiết không thể thiếu được cho mọi hoạt động của con người trên vùng đồng bằng. Mà gần như là sự thiếu lũ cho vùng đồng bằng này cũng là một điều không thể chấp nhận được.

Cũng chính từ những con số thống kê cũng cho ta những điều khuyến cáo cần thiết lũ là cần thiết, lũ không thể thiếu cho người dân vùng lũ nhưng không phải lúc nào cũng đúng. Ta hãy cảnh tỉnh với những trận lũ không nằm trong qui luật này, chắc chắn sẽ là những trận lũ gây nên thiệt hại nguy hiểm đáng kể nằm ngoài “thói quen” của con người với lũ lụt trong vùng.

Tài liệu tham khảo

1. Quy hoạch lũ ĐBSCL- Phân viện QHTL Nam Bộ.
2. Vấn đề thủy văn, thủy lợi vùng ngập lũ ĐBSCL-Đề tài độc lập cấp nhà nước- Trường Đại học quốc gia TP Hồ Chí Minh, tháng 6 năm 2000.
3. Nguyễn Văn Nghiệp . Thủy văn ứng dụng -1999.