Bảng 3. Độ dài xâm nhập mặn 1‰ và 4‰ theo phương án 3 trên các sông chảy qua tỉnh Nam Định

Mực nước biển dâng theo kịch bản B2 (cm)	Năm	Xâm nhập mặn sông Hồng (km)		Xâm nhập mặn sông Ninh Cơ (km)		Xâm nhập mặn sông Đáy (km)	
		S=1‰	S=4‰	S=1‰	S=4‰	S=1‰	S=4‰
0	Hiện trạng	36,5	26,9	35,2	26,2	31,8	23,7
12	2020	40,7	29,5	39,4	27,1	37,1	25,6
17	2030	45,3	34,5	44,7	33,2	42,3	31,4
30	2050	52,4	40,2	51,1	38,6	49,6	37,2
54	2080	62,6	48,8	60,9		58,3	45,7
74	2100	71,4	55,3	70,7	-	68,5	51,6

4. Kết luận

Kết quả tính toán bước đầu về khả năng xâm nhập mặn theo các phương án dòng chảy lớn nhất, trung bình và nhỏ nhất trong mùa kiệt đã thể hiện được bức tranh tổng thể mức độ xâm nhập mặn trên các hệ thống sông tỉnh Nam Định ở thời điểm hiện tại và tương lai. Các kết quả này sẽ là tài liệu rất hữu ích và là cơ sở khoa học cho các nhà quản lý và người dân có những giải pháp giảm thiểu tác hại và tận dụng những lợi thế do quá trình xâm nhập mặn tạo ra.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2009, Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam.

2. Cục Đo đạc và Bản đồ Nhà nước, Bản đồ địa hình khu vực tỉnh Nam Định tỷ lệ 1:50.000, 2006.

3. Cục Thống kê tỉnh Nam Định, Niên giám thống kê tỉnh Nam Định năm 2010.

4. Denmar Hydraulic Institute, Reference Manual, Mike 11 – A modelling system for rivers and channels, 2004.

5. Viện Quy hoạch Thủy lợi, Quy hoạch thủy lợi lưu vực sông Hồng và sông Thái Bình, 2000.

6. Viện Di truyền Nông nghiệp, Improving rice tolerance of submergence and salinity to cope with climate change in coastal areas of Vietnamese Deltas, 2010.

PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH NGƯỠNG MƯA PHỤC VỤ CẢNH BÁO NGUY CƠ XUẤT HIỆN LŨ QUÉT CHO KHU VỰC MIỀN NÚI BẮC BỘ

PGS.TS. **Lã Thanh Hà**, ThS. **Hoàng Văn Đại**, ThS. **Văn Thị Hằng**, ThS. **Lê Thị Mai Vân**

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Xây dựng ngưỡng mưa sinh lũ quét cho 36 lưu vực sông là kết quả nghiên cứu của tập thể tác giả thuộc dự án "Điều tra, khảo sát phân vùng và cảnh báo khả năng xuất hiện lũ quét ở miền núi Việt Nam- Giai đoạn 1". Bài báo nhằm giới thiệu kết quả nghiên cứu ngưỡng mưa sinh lũ quét phục vụ cho công tác cảnh báo lũ quét cho miền núi Bắc Bộ.

Người đọc phản biện: PGS.TS. ***Hoàng Minh Tuyển***

1. Đặt vấn đề

Một trong những yếu tố quyết định đến hiệu quả của việc cảnh báo lũ quét để kịp thời có biện pháp phòng tránh và sơ tán dân cư là biết trước được thời điểm sẽ xảy ra lũ quét ở một khu vực cụ thể nào đó.

Vấn đề phức tạp ở chỗ, lũ quét xuất hiện không phải chỉ do một nhân tố nào đó mà là tổ hợp các nhân tố cùng lúc kết hợp để gây nên hiện tượng thiên tai này. Qua phân tích nhiều trận lũ quét trong các điều kiện khí tượng thủy văn (KTTV), địa hình, địa chất,... khác nhau trên thế giới và ở nước ta, người ta thường chọn mưa là nhân tố chủ yếu và trực tiếp gây lũ quét và ngưỡng mưa được coi là giới hạn mà tại thời điểm đó xảy ra lũ quét.

Vậy ngưỡng mưa gây lũ quét là gì?

Theo Ngô Đình Tuấn [4], ngưỡng mưa gây lũ quét Xng tại một vị trí nào đó là giới hạn lượng mưa tích luỹ trong một đợt mưa mà tại thời điểm đó tốc độ dòng chảy lũ hay tốc độ xói mòn đất tăng đột biến gây nên hiện tượng nước mưa bão hòa chảy tràn kéo theo đất đá trên mặt dốc.

2. Một số phương pháp xác định ngưỡng mưa

Hiện nay trên thế giới có nhiều phương pháp xác định ngưỡng mưa phục vụ cho công tác cảnh báo và di dân khi có khả năng xuất hiện lũ quét, sạt lở đất như: Phương pháp sử dụng mô hình bể chứa, phương pháp sử dụng lượng mưa hoạt động, phương pháp sử dụng giá trị cường độ mưa trong thời gian tập trung nước, phương pháp sử dụng phân tích nhiều nhân tố, phương pháp sử dụng mô hình thủy văn, phương pháp phân tích chuỗi số liệu thống kê, phương pháp sử dụng quan hệ với tiềm năng xói mòn.

Căn cứ vào nguồn số liệu thu thập và điều tra bổ sung, chúng tôi sử dụng phương pháp sử dụng lượng mưa hoạt động để xây dựng đường tới hạn (CL) theo chỉ dẫn của Bộ Xây dựng và Cơ sở Hạ tầng Nhật Bản, vì những lý do sau đây:

- Lũ quét xuất hiện là tổ hợp cùng lúc của nhiều nhân tố mang tính ngẫu nhiên nên trong điều kiện hiện nay chưa thể mô phỏng quá trình xuất hiện lũ quét bằng một công thức toán học hay một phương pháp vật lý mà thường thiên về hướng nhận biết ngưỡng gây lũ quét qua một quan hệ gián tiếp hoặc phương pháp thực nghiệm.

- Nếu trong một khu vực có nguy cơ lũ quét nào đó mà các nhân tố mặt đệm tương đối ổn định thì điều kiện gây lũ quét chủ yếu là do nhân tố mưa quyết định. Tuy nhiên, ngưỡng mưa không phải là một trị số cố định cho một lưu vực sông mà biến đổi tùy theo quan hệ giữa cường độ mưa và lượng mưa hiệu quả. Do vậy, không thể phân vùng cường độ mưa theo các thời đoạn để xác định thời điểm gây lũ quét theo không gian như một số phương pháp đã thực hiện ở Việt Nam.

3. Cơ sở khoa học của phương pháp CL

a. Phương pháp CL

CL là phương pháp được đề xuất trong tài liệu "Hướng dẫn xác định ngưỡng mưa cho cảnh báo và di dân khỏi các tai biến trầm tích" của Bộ Xây dựng Nhật Bản vào năm 1984. Các bước xác định ngưỡng mưa phục vụ cho công tác cảnh báo và thực hiện sơ tán dân theo phương pháp CL bao gồm:

- Xác định trạm mưa đại biểu dùng để thu thập số liệu mưa của khu vực cần thiết lập hệ thống cảnh báo

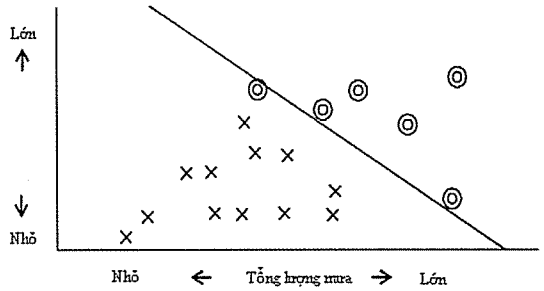
- Thu thập và lưu trữ số liệu mưa của những trận mưa gây tai biến và số liệu mưa của những trận mưa không gây tai biến.

- Thậm chí khi xác định ngưỡng mưa xảy ra lũ bùn đá, các số liệu liên quan đến sạt lở sườn dốc cũng nên được thu thập vì chúng là một tập số liệu hiệu quả báo hiệu động thái trước một trận lũ bùn đá.

Phạm vi ứng dụng: Với các trường hợp định ngưỡng mưa trước đây các khu vực được nhóm thành các nhóm dựa trên các nhân tố cơ học và đặc điểm, điểm lý tự nhiên và sau đó ngưỡng mưa được xác định chung cho mỗi nhóm thường là trong phạm vi một thành phố hoặc một thị xã.

Chỉ số mưa được xác định dựa trên sự kết hợp của cường độ mưa và tổng lượng mưa. Cường độ mưa được đặt ở trục Y và tổng lượng mưa được đặt

ở trục X. Những trận mưa gây lũ bùn đá và không gây lũ bùn đá được ký hiệu trên đồ thị tương ứng là a và p. Hai nhóm mưa này được phân tách bằng một đường thẳng hoặc đường cong giảm dần về phía phải của đồ thị. Góc trái phía dưới của đường này là khu vực an toàn nơi lũ bùn đá không xảy ra. Góc trên phía phải là khu vực không an toàn nơi lũ



Biểu đồ đường tới hạn sinh lũ quét

quét có thể xảy ra.

b. Phân tích lượng mưa gây lũ quét và lượng mưa không gây lũ quét

Thu thập và lưu trữ dữ liệu về mưa gây lũ bùn đá

Sử dụng các số liệu đã lưu trữ trong quá khứ và thông qua phỏng vấn người dân địa phương, thời gian xảy ra các trận lũ bùn đá và sạt lở sườn dốc trong lịch sử sẽ được xác định. Những số liệu này và số liệu mưa thu thập từ trạm đại biểu sẽ được dùng để xác định ngưỡng mưa.

Thu thập và lưu trữ số liệu lượng mưa không gây tai biến

Từ các nguồn số liệu mưa khác nhau được thu thập ở trạm đo mưa đại biểu, số liệu mưa không gây tai biến sẽ được lọc ra. Chúng được sử dụng để xác định đường phân giới chia các trận mưa gây ra và không gây ra lũ quét, sạt lở đất.

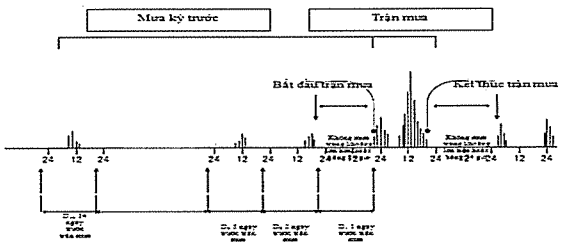
- Sạt lở đất: Tổng lượng mưa lớn hơn hoặc bằng 40 mm, hoặc cường độ mưa lớn hơn hoặc bằng 10 mm/giờ

- Lũ bùn đá: Tổng lượng mưa lớn hơn hoặc bằng 80 mm, hoặc cường độ mưa lớn hơn hoặc bằng 20 mm/giờ

Định nghĩa các chỉ số mưa khác nhau

Dưới đây sẽ trình một số định nghĩa của các chỉ số mưa sẽ được sử dụng trong xác định đường ngưỡng gây lũ quét và sạt lở đất:

- Trận mưa, lượng mưa liên tục (Rc), mưa kỳ trước và lượng mưa kỳ trước (RA)



Hình 1. Khái niệm về trận mưa và mưa kỳ trước

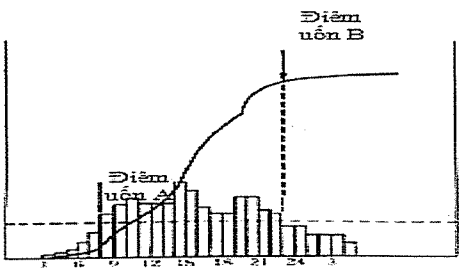
- Lượng mưa hoạt động (RW), lượng mưa kỳ trước (RWA), hệ số suy giảm

Lượng mưa hoạt động là lượng mưa luỹ tích có tính đến ảnh hưởng của lượng mưa những ngày trước trận mưa.

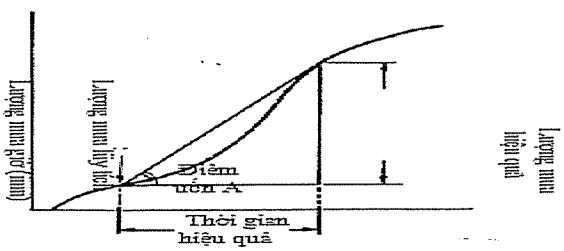
Lượng mưa hoạt động kỳ trước:

$R_{WA} = \alpha_1 d_1 + \alpha_2 d_2 + ... + \alpha_{14} d_{14} = \sum_{t=1}^{14} \alpha_t d_t$ Với hệ số α_t được gọi là hệ số suy giảm của "t" ngày trước đó.

- Điểm uốn A, điểm uốn B, lượng mưa ban đầu, lượng mưa hiệu quả (RE), thời gian mưa hiệu quả và cường độ mưa hiệu quả (IE).



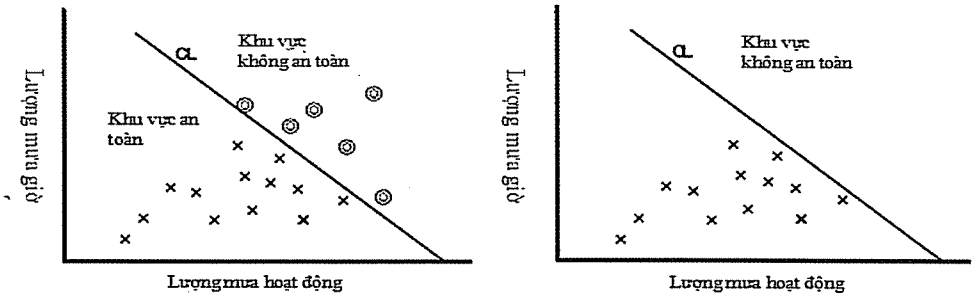
Hình 2. Định nghĩa các điểm uốn A và B



Hình 3. Định nghĩa lượng mưa hiệu quả, thời gian hiệu quả và cường độ mưa hiệu quả

c. Xác định ngưỡng mưa bằng phương pháp CL

Một đồ thị X – Y được xây dựng bằng cách đặt các giá trị ở cột (j) và (k) và các giá trị ở cột (g) và (e) (Bảng 1) tương ứng vào trục hoành và trục tung như trên hình 4. Để xác định ngưỡng mưa cho cảnh báo và ngưỡng mưa cho sơ tán dân sử dụng cùng một đồ thị.



Hình 4. Đồ thị X – Y lập theo phương pháp A

Bảng 1. Định nghĩa các chỉ số mưa trên đồ thị của phương pháp A

	Trục X (trục hoành)	Trục Y (trục tung)
Mưa gây lũ bùn đá	(j): Lượng mưa hoạt động tính đến thời điểm 1 giờ trước khi lũ quét xảy ra	(k) Lượng mưa 1 giờ ngay trước khi lũ quét xảy ra
Mưa không gây lũ bùn đá	(g): Lượng mưa hoạt động tính đến thời điểm trước khi bắt đầu xuất hiện lượng mưa lớn nhất	(e) Lượng mưa 1 giờ lớn nhất của trận mưa

4. Áp dụng phương pháp đường tới hạn CL để xác định ngưỡng mưa cho 36 lưu vực sông thuộc miền núi Bắc Bộ

a. Lựa chọn trạm mưa điển hình cho lưu vực

Tiến hành thu thập số liệu mưa tại 33 trạm khí tượng (Hình 5) và thời gian thu thập từ năm 1995 đến năm 2008. Số liệu đã thu thập gồm mưa giờ và mưa ngày của các trạm mưa đại biểu ở khu vực nghiên cứu gồm cả những trận mưa sinh và không sinh lũ quét.

b. Phương pháp thu phóng chọn quá trình mưa cho lưu vực sông

Xác định trọng số phân bố mưa theo không gian của các lưu vực sông

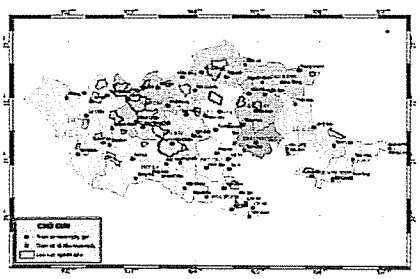
- Đối với các lưu vực có trạm đo mưa tự ghi: có thể sử dụng ngay để tính ngưỡng mưa.

- Đối với lưu vực không có trạm đo mưa tự ghi: Sử dụng bản đồ đẳng trị mưa 1 ngày lớn nhất để nội suy tìm giá trị tương ứng của lưu vực không có trạm mưa. Sau đó, tìm trọng số K của trạm đo đó đối với lưu vực nghiên cứu: K = X1 ngày max/ X1 ngày max trạm với X1 ngày max: giá trị lượng mưa 1 ngày lớn nhất đi qua tâm của lưu vực trên trên bản đồ đẳng trị, X1 ngày max trạm: giá trị cường độ mưa 1 ngày lớn nhất của trạm mưa tự ghi gần nhất.

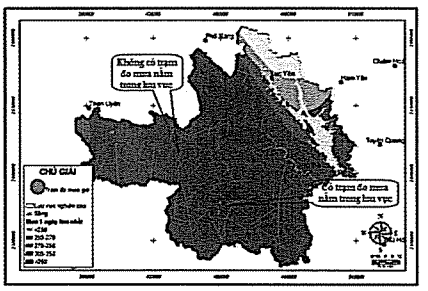
- Thu phóng xác định quá trình mưa ở mỗi lưu vực sông: bằng cách nhân tung độ quá trình mưa tại trạm gốc với cùng tỷ số k (giả thiết dạng mưa ở trạm gốc có cùng dạng với vị trí lưu vực sông gần nhất).

c. Phân tích chọn quá trình mưa sinh lũ quét tại các lưu vực

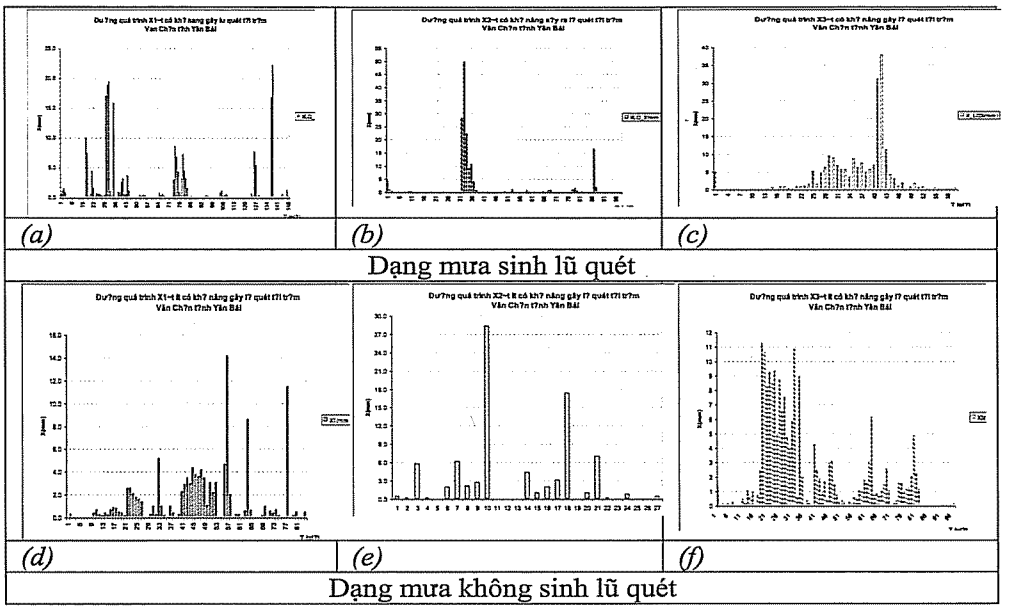
Qua quá trình phân tích mưa sinh lũ quét cho 36 lưu vực nghiên cứu cho thấy, các trận lũ quét trong 36 lưu vực có cường độ mưa giờ lớn nhất hầu hết đều lớn hơn hoặc bằng 20 mm, tổng lượng mưa 3 giờ lớn nhất hầu hết lớn hơn 40 mm, 6 và 12 giờ lớn nhất tương ứng hầu hết đều lớn hơn 60 mm và 65 mm. Tổng trận mưa sinh lũ quét hầu hết lớn hơn 65 mm.



Hình 5. Vị trí trạm mưa, lưu vực để xác định hệ số thu phóng



Hình 6. Sơ đồ vị trí trạm mưa, lưu vực để xác định hệ số thu



Hình 7. Một số dạng mưa điển hình sinh lũ quét và không sinh lũ quét tại lưu vực Ngòi Thia, tỉnh Yên Bái

d. Xác định ngưỡng sinh lũ quét cho các lưu vực sông nghiên cứu

Phương pháp bổ sung số liệu – Phương pháp cường suất

- Phương pháp tính toán: Quá trình dòng chảy để xác định cường suất mô đun lưu lượng sẽ được tính từ mưa bằng mô hình mưa dòng chảy (MIKE UHM).

- Chọn đầu vào cho tính toán quá trình lưu lượng. Các quá trình mưa được chọn theo tiêu chuẩn như sau:

+ Trận mưa tính toán: Một trận mưa ở đây có thể được hiểu là trước và sau đó 24 giờ không có mưa.

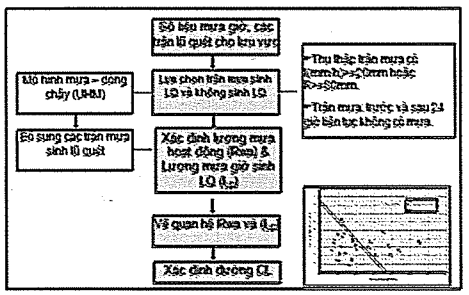
+ Về lượng mưa: Thu thập các trận mưa có cường độ lớn hơn 20 mm hoặc tổng lượng mưa của trận đó lớn hơn hoặc bằng 80 mm và 14 ngày mưa trước đó.

Bảng 2. Một số đặc trưng dòng chảy sinh lũ quét và không sinh lũ quét tại một số lưu vực điển hình

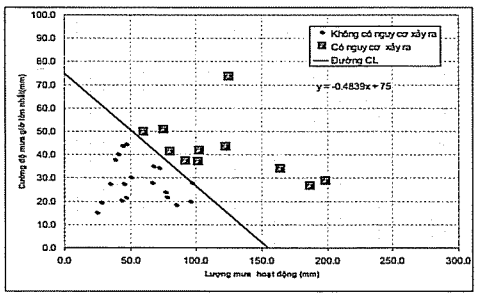
TT		X hoạt động (mm)	X giờ lớn nhất (mm)	Ngày xuất hiện		Qmax (m^3/s)	Cường suất lưu lượng ΔQ ($m^3/s.giờ$)	Cường suất môđun lưu lượng ΔM ($l/s/giờ.km^2$)
Lưu vực Ngòi Thia tỉnh Yên Bái (F=201.8km2)								
Có khả năng xảy ra lũ quét	Trận 1	126.9	22.1	21h	18/7/1994	588	147	727
	Trận 2	83.9	49.6	5h	6/7/2002	1356	339	1680
	Trận 3	172.6	37.7	23h	27/9/2005	1450	73	362

Ít có khả năng xảy ra lũ quét	Trận 1	85.2	14.1	19h	30/8/1995	308	21	102
	Trận 2	51.2	28.3	4h	23/8/1996	347	25	123
	Trận 3	19.5	11.2	23h	7/8/2008	369	16	80
Lưu vực Ngòi Thiat tỉnh Lào Cai (F=57.69km2)								
Có khả năng xảy ra lũ quét	Trận 1	212.2	50.0	1h	17/8/1995	369	61	1064
	Trận 2	168.9	73.3	9h	30/8/2003	486	97	1683
	Trận 3	95.7	51.9	8h	30/9/2007	599	118	2052
Ít có khả năng xảy ra lũ quét	Trận 1	80.1	13.8	0h	28/8/1999	52	13	224
	Trận 2	40.8	11.1	19h	25/8/2003	69	4	74
	Trận 3	17.2	21.4	9h	26/10/2008	203	18	320
	Trận 3	102.1	17.8	12h	24/7/2008	207.3	4.94	16

b. Xác định đường CL cho 36 lưu vực



Hình 8: Sơ đồ quy trình xác định đường CL



Lưu vực Nậm Pìn– Sơn La

Hình 9: Đường ngưỡng mưa sinh lũ quét

Hình 9 thể hiện đường CL cho một lưu vực. Trong đó, đường chéo từ trên xuống dưới màu đen là đường CL; Các điểm màu đỏ nằm phía trên đường CL là các điểm đã xảy ra lũ quét hoặc có nguy cơ rất cao; Các điểm nằm phía dưới đường CL là các điểm không xảy ra lũ quét.

Như vậy với một trận mưa xảy ra trong thực tế ứng với cường độ mưa giờ được dự báo và lượng mưa hoạt động tương ứng sẽ được thể hiện trên biểu đồ CL bởi một điểm, nếu điểm đó nằm trên đường CL hoặc phía trên đường CL thì trận mưa đó chắc chắn sẽ xảy ra lũ quét. Ngược lại, nếu điểm đó nằm phía dưới gần đương CL thì trận mưa đó có nguy cơ cao; nếu nằm phía dưới và xa đường CL thì không có nguy cơ.

5. Kết luận

Quá trình nghiên cứu đã xác định ngưỡng mưa sinh lũ quét cho 36 lưu vực sông, đây là cơ sở rất quan trọng phục vụ cho công tác cảnh báo lũ quét trong tương lai. Tuy vậy, do đường CL được thiết lập dựa trên số liệu trong quá khứ vì vậy để nâng cao độ chính xác cần: tiếp tục cập nhật số liệu để hiệu chỉnh đường CL; Thiết lập hệ thống các trạm đo mưa cho lưu vực để phục vụ hiệu chỉnh đường CL và phục vụ cảnh báo lũ quét; Nâng cao bản tin dự báo mưa, đặc biệt là dự báo mưa thời đoạn giờ phục vụ cho cảnh báo.

Tài liệu tham khảo

1. WMO, Flash Flood (operation Hydrology Report N: 24-MWO N0 650).

2. Vụ Nhân đạo Liên Hợp Quốc- DHA, 1994, Chiến lược và kế hoạch hành động giảm nhẹ thủy tai ở Việt Nam (tài liệu dịch), New York, Geneva.

3. Cao Đăng Dư, Lê Bắc Huỳnh, 2000, Lũ quét nguyên nhân và biện pháp phòng tránh - Nhà Xuất bản Nông nghiệp.

4. Ngô Đình Tuấn, 2008, Lũ quét và phòng tránh lũ quét, Tạp chí Thủy lợi và Môi trường, 8-2008.

5. Lã Thanh Hà, 2009 Điều tra, khảo sát phân vùng và cảnh báo khả năng xuất hiện lũ quét ở miền núi Việt Nam- Giai đoạn 1, Dự án cấp Bộ, Bộ TN&MT.

6. Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng và Giao thông Nhật Bản, 2004, Chỉ dẫn lập hệ thống cảnh báo lũ quét, sạt lở đất.

7. Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng và Giao thông Nhật Bản, 2005, Giải pháp và chỉ dẫn lập ngưỡng mưa cho công tác di dân.

ĐÀI KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN KHU VỰC ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ ĐÓN NHẬN HUÂN CHƯƠNG LAO ĐỘNG HẠNG 3 VÀ BẰNG KHEN CỦA THỦ TƯỚNG CHÍNH PHỦ

Đài KTTV khu vực Đồng Bằng Bắc Bộ vinh dự được Nhà nước tặng Huân chương Lao động hạng Ba

Vừa qua ngày 23/12/2011, Đài KTTV khu vực Đồng bằng Bắc Bộ long trọng tổ chức lễ đón nhận Huân chương Lao động hạng Ba và Bằng khen của Thủ tướng Chính phủ. Đây là sự ghi nhận thành tích quan trọng của Đài sau nhiều năm hoạt động, góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế, xã hội của đất nước.

Trao đổi với Tạp chí Khí tượng Thủy văn, ông Phạm Đình Lộc - Giám đốc Đài KTTV khu vực Đồng Bằng Bắc Bộ cho biết:

Ngành Khí tượng Thủy văn Việt Nam đã có bề dày trên 100 năm lịch sử, cùng với sự phát triển của đất nước, hệ thống tổ chức của Ngành cũng thường xuyên thay đổi cho phù hợp với nhiệm vụ chính trị của từng thời kỳ.

Năm 1954, sau hòa bình lập lại, ở Trung ương có Nha Khí tượng trực thuộc Chính phủ, Cục Thủy văn trực thuộc Bộ Thủy lợi, ở các Tỉnh có Đài Khí tượng trực thuộc Tỉnh.

Năm 1976, sau khi đất nước được thống nhất, Tổng cục Khí tượng Thủy văn được thành lập trên cơ sở hợp nhất Nha Khí tượng Việt Nam và Cục