

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG CẢNH BÁO CỦA HỆ THỐNG VNFFGS QUA CÁC TRẬN LŨ QUÉT XẢY RA TẠI YÊN BÁI VÀ SƠN LA

Lương Hữu Dũng, Hoàng Minh Tuyển, Ngô Thị Thủy, Văn Thị Hằng, Doãn Huy Phương
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Ngày nhận bài: 19/10/2022; ngày chuyển phản biện: 20/10/2022; ngày chấp nhận đăng: 17/11/2022

Tóm tắt: Bài báo phân tích và đánh giá những kết quả chính của hệ thống VNFFGS hiện đang được vận hành ở Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, trong cảnh báo một số trận lũ quét điển hình thời gian gần đây. Việc đánh giá được thực hiện dựa trên phân tích tổng hợp dữ liệu thực tế và sản phẩm của hệ thống VNFFGS như số liệu mưa; đặc trưng của lưu vực; khu vực bị ảnh hưởng; ngưỡng mưa định hướng sinh lũ quét; độ ẩm đất tại các tiểu lưu vực. Nguyên nhân và đặc trưng của các trận lũ quét được phân tích kỹ hơn. Khả năng ứng dụng và giải pháp nhằm cải thiện chất lượng hệ thống cũng được đề xuất trong bài báo.

Từ khóa: Lũ quét, FFG, VNFFGS.

1. Mở đầu

Hệ thống cảnh báo lũ quét dựa theo ngưỡng mưa định hướng có khả năng sinh lũ quét (The Flash Flood Guidance System- FFGS) được thiết kế và phát triển bởi Trung tâm nghiên cứu Thủy văn (HRC) ở San Diego, California, Mỹ. FFGS được sử dụng rộng rãi trên toàn thế giới. Mục đích chính của FFGS là cung cấp cho các nhà dự báo thủy văn và cơ quan quản lý thiên tai các thông tin thời gian thực ngưỡng mưa định hướng có khả năng sinh lũ quét liên quan đến mối đe dọa của lũ quét ở một khu vực nào đó. FFGS cung cấp các sản phẩm cần thiết để hỗ trợ phát triển các hệ thống cảnh báo cho lũ quét do mưa thông qua việc sử dụng lượng mưa đo từ xa (ví dụ, Radar và các ước tính lượng mưa dựa trên vệ tinh) và mô hình thủy văn.

Thông qua dự án “Điều tra, khảo sát, phân vùng và cảnh báo khả năng xuất hiện lũ quét ở miền núi Việt Nam, giai đoạn 2 - Khu vực Miền Trung và Tây Nguyên” [2], Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu đã phối hợp với HRC xây dựng Hệ thống cảnh báo lũ quét dựa trên cách tiếp cận lượng mưa định hướng có khả năng sinh lũ quét cho riêng Việt Nam (VNFFGS). Với yêu cầu hệ thống phải được mở một phần và

các tiểu lưu vực trong hệ thống phải được phân chia chi tiết hơn nữa để chủ động trong việc cảnh báo cũng như phù hợp với đặc điểm sinh lũ quét, đối với khu vực các tỉnh miền núi phía Bắc, các tiểu lưu vực sẽ có diện tích lớn nhất là 30 km², miền Trung và Tây Nguyên chi tiết hơn, khoảng 10 km². Từ năm 2017, hệ thống VNFFGS được đưa vào hoạt động, do Trung tâm nghiên cứu Thủy văn và Hải văn chịu trách nhiệm tác nghiệp và ra bản tin cảnh báo hàng ngày khi dự báo có mưa lớn. Hệ thống phục vụ khá hiệu quả trong công tác cảnh báo lũ quét của Việt Nam.

Từ đó đến nay, VNFFGS đã trải qua 5 năm tác nghiệp, cần có đánh giá công tác cảnh báo lũ quét thông qua các trận lũ quét thực tế đã xảy ra, để có cơ sở nâng cấp, hoàn thiện hệ thống. Chính vì thế, bài báo này sẽ trình bày, phân tích một số trận lũ quét điển hình trong thực tế đã xảy ra, trên cơ sở đó kết hợp với các sản phẩm cảnh báo từ hệ thống VNFFGS để đánh giá, chỉ ra các nguyên nhân dẫn đến sai số trong công tác cảnh báo nhằm tạo tiền đề cho việc nâng cấp và hoàn thiện hệ thống cảnh báo trong tương lai.

2. Số liệu và thông tin phục vụ đánh giá

2.1. Các số liệu đầu vào cho hệ thống

Nhìn chung, hệ thống VNFFGS sử dụng số liệu mưa dự báo bằng mô hình số trị WRF và số liệu mưa thực tế đo đạc tại các trạm đo mưa.

Liên hệ tác giả: Lương Hữu Dũng
Email: dungluonghuu@gmail.com

Trong mùa mưa lũ, thông tin dự báo lượng mưa trên cả nước dưới dạng ô lưới 9 x 9 km được cung cấp một ngày 2 lần/ngày lúc 00 h và 12 h UTC với lượng mưa dự báo mưa 1 h, 3 h, 6 h và 24 h. Sản phẩm của hệ thống VNFFGS gồm có: Bản đồ mưa dự báo FMAP (Forecast Mean Areal Precipitation); Bản đồ độ ẩm trung bình lưu vực (ASM) được tính từ mô hình Sacramento cho từng tiểu lưu vực; Bản đồ ngưỡng mưa định hướng có khả năng sinh lũ quét FFG, cung cấp giá trị FFG trong 1 h, 3 h và 6 h cho các tiểu lưu vực; Bản đồ cảnh báo nguy cơ lũ quét dựa trên FFFT (Forecasted Flash Flood Threat) phân thành các cấp.

2.2. Thông tin các trận lũ quét điển hình đã xảy ra

Hai trận lũ quét điển hình được lựa chọn trong bài báo này đã xảy ra ở khu vực huyện Mù Cang Chải, tỉnh Yên Bái và khu vực huyện Mường La, tỉnh Sơn La vào năm 2017. Hai trận lũ quét này đã được Trung tâm nghiên cứu Thủy văn và Hải Văn đi điều tra khảo sát thực địa ngay sau khi xảy ra. Do đó, các thông tin, số liệu về mưa, đặc điểm lưu vực, sông suối và địa hình nơi xảy ra lũ quét được thu thập khá đầy đủ để phân tích đánh giá.

Thông tin cụ thể được trình bày trong Bảng 1 dưới đây:

Bảng 1. Thông tin trận lũ quét đã xảy ra tại Yên Bái và Sơn La

Năm	Ngày	Địa điểm xảy ra trận lũ quét			Ghi chú
		Xã	Huyện	Tỉnh	
2017	3/8	Thị trấn Mù Cang Chải	Mù Cang Chải	Yên Bái	Theo thống kê, khoảng 32 ngôi nhà của dân đã bị cuốn trôi và sập hoàn toàn, 15 nhà bị sạt lở, bị ngập. Tổng thiệt hại ước tính khoảng 150 tỷ đồng.
			Mường La	Sơn La	Gây thiệt hại lớn về người, nhà cửa, công trình, tài sản, cây cối, hoa màu của nhân dân trên địa bàn huyện, ước tính thiệt hại 461 tỷ đồng.

3. Đánh giá hiệu quả cảnh báo lũ quét trên cơ sở phân tích, so sánh và đánh giá việc sử dụng hệ thống VNFFGS với một số trận lũ quét điển hình đã xảy ra

3.1. Phân tích diễn biến các trận lũ quét ở 2 tỉnh Yên Bái và Sơn La

a) Trận lũ quét tại Mù Cang Chải

Qua khảo sát thực địa tại Mù Cang Chải cho thấy, con suối Kim Nọi xảy ra lũ quét vốn là con suối cạn, nhiều nhà dân đã sinh sống làm nhà ven và trong lòng suối cổ lâu năm. Cấu tạo địa chất ở đây chủ yếu đất xen lẫn đá, bờ rời là tàn tích của những trận lũ quét xa xưa.

Theo thông tin của dân sống ở vùng thượng lưu ngọn suối (bản Kim Nọi), cho biết từ nửa đêm về sáng ngày 3/8/2017 mưa rất lớn. Lượng mưa đo tại một số trạm phía thượng lưu từ 1 h - 7 h ngày 3/8/2017 như Khau Phạ là 116 mm, Ngã Ba Kim 100 mm đã minh chứng điều này.

Tổng lượng mưa trong tháng 7 tại trạm Mù Cang Chải khá lớn, lên tới 513,5 mm đã làm cho đất đá bão hòa nước và bờ rời.

Cách vị trí dòng suối đổ vào suối Nậm Kim về phía thượng lưu khoảng 600 m, hai bên bờ suối là vách đá dựng đứng, bề rộng chỉ khoảng 7 - 8 m. Từ đây nón phóng vật bắt đầu phát triển, lòng suối mở rộng dần. Đây chính là điểm nghẽn dòng, cây cối, đất đá trôi xuống, tạo nên đập tạm thời, hình thành nên bể chứa nước tự nhiên phía trữ nước mưa. Khi lượng nước đủ lớn phá vỡ đập tạm, đổ toàn bộ khối nước từ trên xuống đột ngột, cuốn theo nhiều đất đá bờ rời của lòng suối cổ do mưa nhiều ngày xuống hạ du, quét sạch nhà cửa, cây cối dọc đường đi. Đoạn suối bị tàn phá chỉ kéo dài khoảng 500 - 600 m.

Nhìn chung, với diện tích lưu nhỏ (< 5 km²) khó có thể tạo nên một lượng nước lớn đổ xuống hạ du trong thời gian ngắn gây ra lũ quét

mà do mưa lớn cục bộ, khe suối hẹp đã gây tắc nghẽn dòng chảy tạo nên hồ nước tự nhiên ở thượng nguồn. Chính “quả bom” nước này sau khi vỡ đã kích hoạt hiệu ứng Domino gây ra lũ quét.

b) Trận lũ quét tại Mường La

Trận lũ quét xảy ra trên suối Nậm Păm, huyện Mường La kéo dài trên 10 km dọc suối từ trung tâm xã Nậm Păm về đến Ít Ong.

So sánh với suối Kim Nọi, diện tích lưu vực suối Nậm Păm lớn gấp gần 24 lần và chiều dài lòng suối bị lũ quét tàn phá cũng gấp 20 lần, cho thấy quy mô trận lũ quét ở Mường La lớn hơn nhiều. Lượng mưa đo được tại Mường La trong 12 giờ từ 19 h ngày 2/8 đến 7 h ngày 3/8/2017 là 115 mm, tương đương với lượng mưa tại Khau Phạ 116 mm, Ngã Ba Kim 100 mm (gần lưu vực suối Kim Nọi). Như vậy, với lượng mưa, cường độ cao diện tích lưu vực khá lớn, độ dốc lưu vực và độ dốc lòng sông lớn đã tích tụ một lượng nước là động lực cho lũ quét. Đi dọc dòng suối Nậm Păm về Ít Ong, thấy có 3 vị trí có mặt cắt dòng suối diện tích mặt cắt bị co hẹp từ 25 - 80%.

- Vị trí thứ 1. Đoạn suối chảy qua bản Hốc, tại đây thung lũng sông thu hẹp, bên phải là những khối núi đá sét vôi vách dựng đứng, bên trái thoải hơn, lòng thung lũng dạng chữ V lệch. Diện tích mặt cắt ướt ước tính đến độ cao vết lũ bị co hẹp đến 25%.

- Vị trí thứ 2. Phía trên bản Nà Lốc khoảng 300 m. Tại đây thung lũng giữa núi thu hẹp đột ngột, hai bên là vách núi dựng đứng, lòng thung lũng dạng chữ V, đáy suối có chiều ngang khoảng 5 - 10 m. Diện tích mặt cắt ướt bị thu hẹp đến 80%.

- Vị trí thứ 3. Chính là cầu Nậm Păm. Đường dẫn lên cầu, mố cầu 2 bên và trụ cầu đã thu hẹp diện tích mặt cắt ướt của dòng chảy khoảng 55 - 60%. Dòng nước lũ của suối Nậm Păm trước khi qua cầu Nậm Păm lại được bổ sung một lượng nước rất lớn từ nhánh suối Nậm Toong bên tay phải. Chính tổ hợp lũ lớn hai nhánh, gặp điểm tắc nghẽn là cầu Nậm Păm, dòng nước đã phá vỡ mố cầu để xuôi về hạ du.

Nguyên nhân gây ra lũ quét suối Nậm Păm có thể tóm lược như sau:

- Lượng mưa lớn, cục bộ và tập trung cộng

với địa hình dốc, độ che phủ thảm thực vật kém, lũ tập trung nhanh, tốc độ lớn.

- Nước lũ từ các sườn dốc trên lưu vực, với độ dốc thường trên 25°, dồn xuống lòng dẫn, kéo theo đất đá bờ rời, trượt lở đất đá, cây cối cuốn trôi theo dòng nước làm tắc nghẽn dòng chảy làm dâng nước ở những nơi địa hình co hẹp tự nhiên hoặc do con người tạo nên các hồ tự nhiên tạm thời. Khi lượng nước vượt quá sức chịu đựng của các đập bồi tự nhiên này đã gây nên hiệu ứng vỡ đập từ thượng lưu phá tiếp các đập bồi ở hạ lưu gây lũ quét tàn phá suốt cả đoạn suối dài trên 10 km. Về đến Ít Ong gặp cầu Nậm Păm, với lượng nước rất lớn đổ dồn làm tắc nghẽn, gây tràn, ngập rộng và phá vỡ mố cầu để thoát nước về sông Đà.

Tóm lại, hai trận lũ quét xảy ra vào rạng sáng ngày 3/8/2017 ở Mù Cang Chải và Mường La đều có nguyên nhân từ mưa lớn cục bộ kết hợp với nghẽn dòng là loại hình lũ miền núi thường phát sinh ở các khu vực có nhiều trượt lở ven sông, suối, địa hình chia cắt [1].

3.2. Phân tích các sản phẩm cảnh báo từ hệ thống VNFFGS cho các trận lũ quét đã xảy ra tại Mù Cang Chải và Mường La trong đợt mưa lũ từ 31/7/2017 đến 3/8/2017

1) Cảnh báo lũ quét khu vực Mù Cang Chải

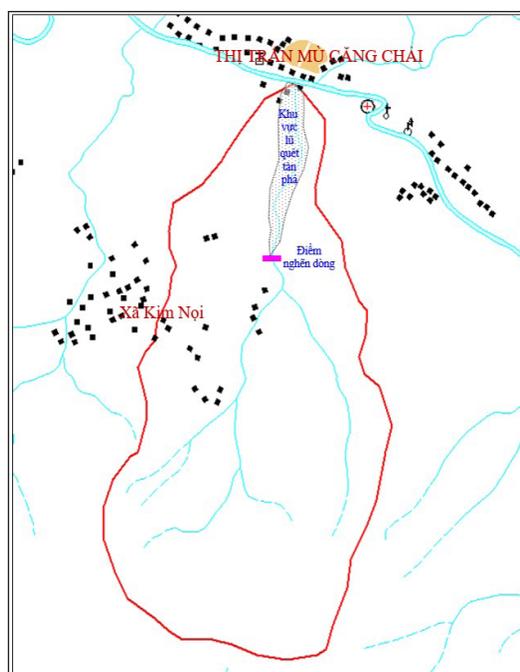
Trên cơ sở nhận định mưa của các tỉnh Bắc Bộ, theo thông tin mưa dự báo từ mô hình số trị của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, Trung tâm Nghiên cứu Thủy văn và Hải văn đã thực hiện cảnh báo nguy cơ lũ quét cho các huyện có nguy cơ xảy ra lũ quét theo các mức và với hạn thời gian cảnh báo 6 h, một ngày cung cấp 4 bản tin: 1 h, 7 h, 13 h, 19 h.

Trận lũ quét xảy ra tại thị trấn Mù Cang Chải, thực chất xảy ra ở một nhánh suối nhỏ có diện tích lưu vực khoảng 5 km², đổ vào suối Nậm Kim tại thị trấn Mù Cang Chải bên bờ trái (Hình 2).

Lượng mưa đo được tại trạm gần nơi xảy ra lũ quét khá nhỏ. Tại trạm Mù Cang Chải, tổng lượng mưa 3 ngày trước thời điểm xảy ra lũ quét khoảng 70 mm, và lượng mưa trong 6 h từ 1 h - 7 h ngày 3/8 là thời gian xảy ra lũ quét là 36 mm (xem Hình 1).



Hình 1. Diễn biến lượng mưa quan trắc được ở trạm Mù Cang Chải



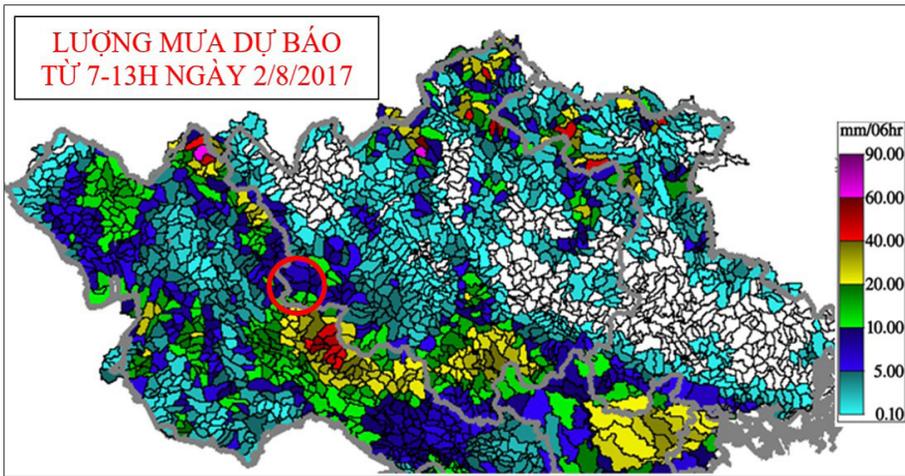
Hình 2. Sơ đồ vị trí lưu vực xảy ra lũ quét ở Mù Cang Chải

So sánh giữa lượng mưa dự báo và thực tế cho thấy, từ 1 h - 7 h ngày 2/8/2017: Có mưa nhỏ trên địa bàn Mù Cang Chải, với lượng mưa tích lũy 6 h là 9 mm, mưa dự báo trong 6 h tới 7 h - 13 h ngày 2/8/2017 trong khoảng từ 5 - 20 mm, thực tế mưa tại Mù Cang Chải là 5 mm. Lượng mưa dự báo trong 6 h tiếp theo, từ 13 h - 19 h ngày 2/8/2017 trong khu vực dao động trong khoảng <5 mm, thực tế đo được 27 mm (xem Hình 3, Hình 4).

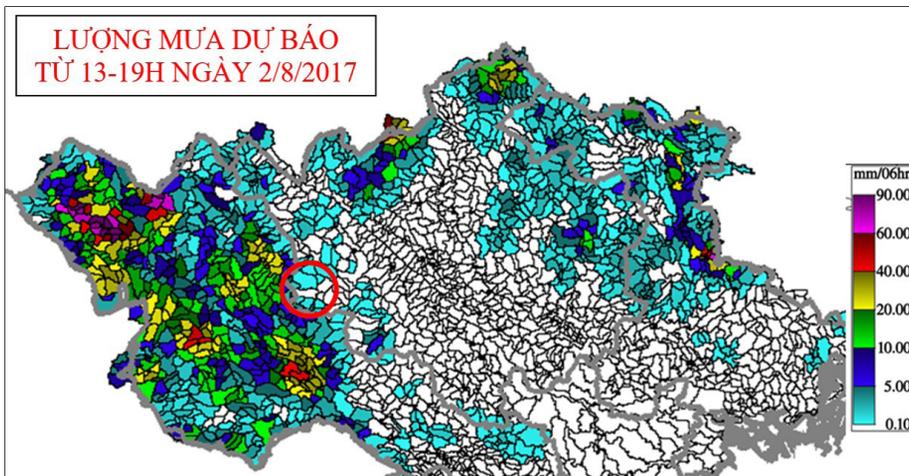
Lượng mưa dự báo trong 6 h tiếp theo, từ

19 h ngày 2/8/ đến 1 h ngày 3/8/2017 trong khu vực < 5 mm, thực tế đo được 1 mm. Lượng mưa dự báo trong 6 h tiếp theo, từ 1 h - 7 h ngày 3/8/2017 trong khu vực 10 - 40 mm, thực tế đo được 36 mm (xem Hình 5, Hình 6).

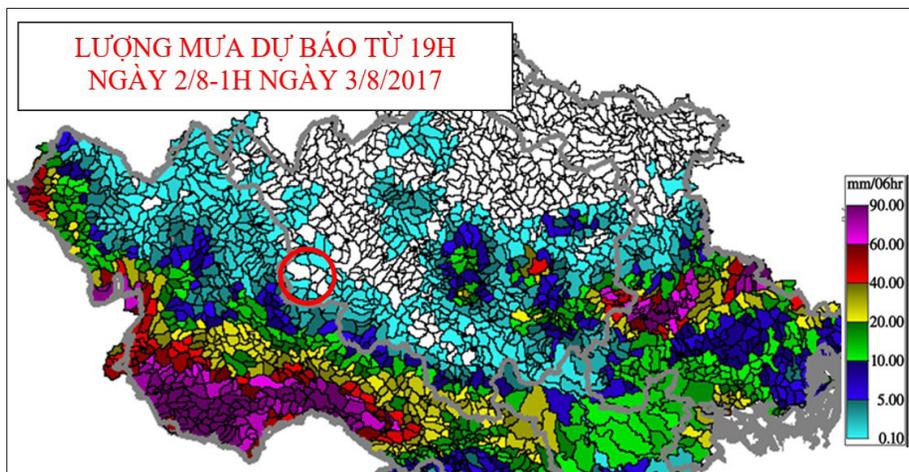
Trong khi đó, liên tục mấy ngày trước có mưa, cả khu vực hầu như đất bão hòa nước. Giá trị FFG trong 6 giờ, liên tục duy trì ở mức thấp từ 10 - 50 mm, khả năng xuất hiện lũ quét dễ xảy ra (xem Hình 7).



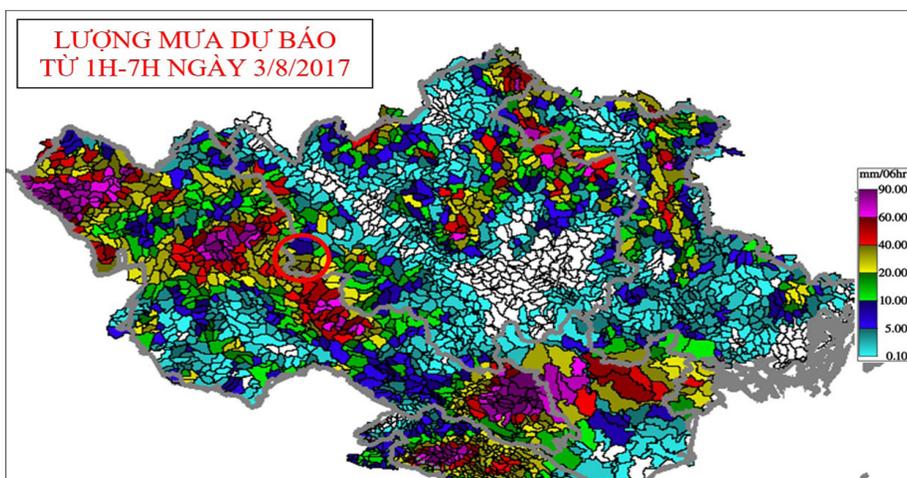
Hình 3. Bản đồ lượng mưa dự báo từ 7 - 13 h ngày 2/8/2017 khu vực Mù Cang Chải, Yên Bái



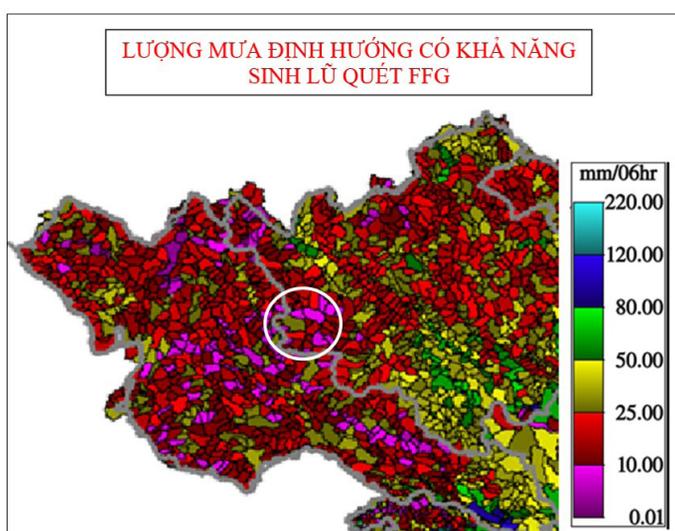
Hình 4. Bản đồ lượng mưa dự báo từ 13 - 19 h ngày 2/8/2017 khu vực Mù Cang Chải, Yên Bái



Hình 5. Bản đồ lượng mưa dự báo từ 19 h ngày 2/8 đến 1 h ngày 3/8/2017 khu vực Mù Cang Chải, Yên Bái



Hình 6. Bản đồ lượng mưa dự báo từ 1 - 7 h ngày 3/8/2017 khu vực Mù Cang Chải, Yên Bái



Hình 7. Bản đồ lượng mưa định hướng có khả năng sinh lũ quét (FFG) khu vực Mù Cang Chải

Bảng 2. Tổng hợp bản tin cảnh báo lũ quét tỉnh Yên Bái

Thời gian	Lượng mưa đo tại Mù Cang Chải (mm)	Lượng mưa dự báo khu vực Mù Cang Chải (mm)	Cảnh báo nguy cơ lũ quét	Huyện	Ghi chú
7 h ÷ 13 h 2/8/2017	5	10 - 20	Cao	Mù Cang Chải, Trạm Tấu	
13 h ÷ 19 h 2/8/2017	27	< 5	Trung Bình	Mù Cang Chải	
19 h 2/8 ÷ 1 h 3/8/2017	1	< 5	Trung Bình	Mù Cang Chải và Yên Bình	
1 h ÷ 7 h 3/8/2017	36	5 - 40	Cao	Mù Cang Chải, Lục Yên, Văn Yên, Trấn Yên, Trạm Tấu, Văn Chấn và Yên Bình.	Khoảng thời gian xảy ra trận lũ quét ở Mù Cang Chải

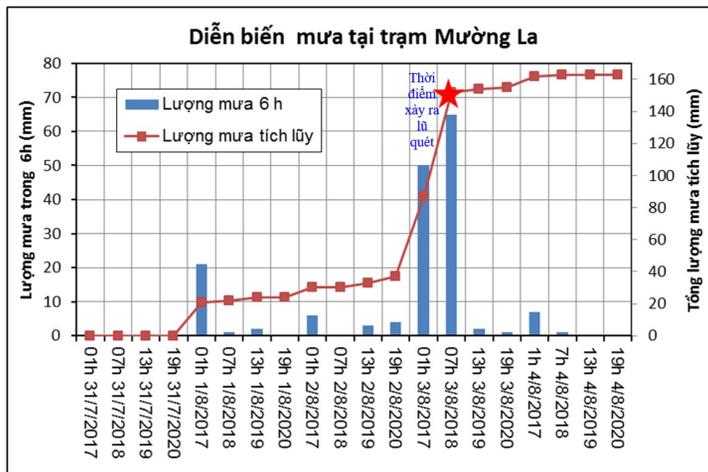
Bảng 2 đưa ra các thông tin chính tổng hợp từ 4 bản tin cảnh báo lũ quét tương ứng với các obs cảnh báo 1 h, 7 h, 13 h, 19 h. Từ Bảng 2, có thể thấy cảnh báo nguy cơ “Cao” rơi vào các obs 1 h 3/8/2017 và 7 h 2/8/2017 và cảnh báo nguy cơ “Trung Bình” rơi vào các obs 13 h 2/8/2017 và 19 h 2/8/2017. Trong thực tế, trận lũ quét đã xảy ra vào khoảng thời gian từ 1 h sáng đến 7 h sáng 3/8/2017, trong khi đó, kết quả cảnh báo từ bản tin lũ quét cho nguy cơ “Cao” vào khoảng thời gian này. Như vậy, điều này cho thấy khả năng cảnh báo lũ quét của hệ thống phần mềm

cảnh báo lũ quét của IMHEN (VNOFFG) là khá phù hợp đối với điều kiện thực tế ở Việt Nam.

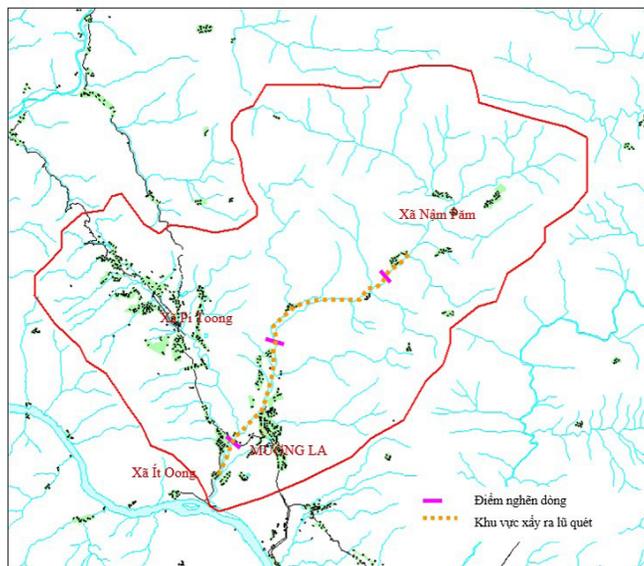
2) Cảnh báo lũ quét khu vực Mường La

Trận lũ quét xảy ra tại thị trấn Ít Ong, Mường La, tỉnh Sơn La trên suối Nậm Păm, với diện tích lưu vực khoảng 118 km² (Hình 9).

Lượng mưa đo được tại trạm Mường La, hạ lưu suối Nậm Păm 3 ngày trước thời điểm xảy ra lũ quét khoảng 80 mm. Mưa chủ yếu tập trung vào trong thời khoảng 12 giờ, từ 19 h ngày 2/8 đến 7 h ngày 3/8/2017, tổng lượng mưa lên tới 115 mm (xem Hình 8), gây lũ quét trên suối này.



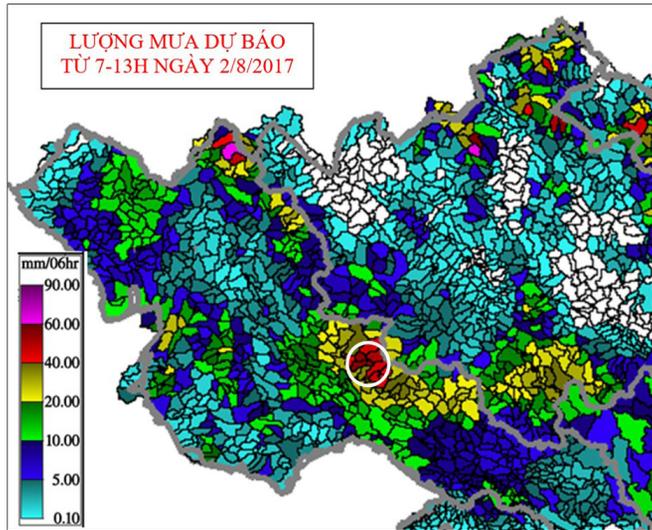
Hình 8. Diễn biến lượng mưa quan trắc được ở trạm Mường La



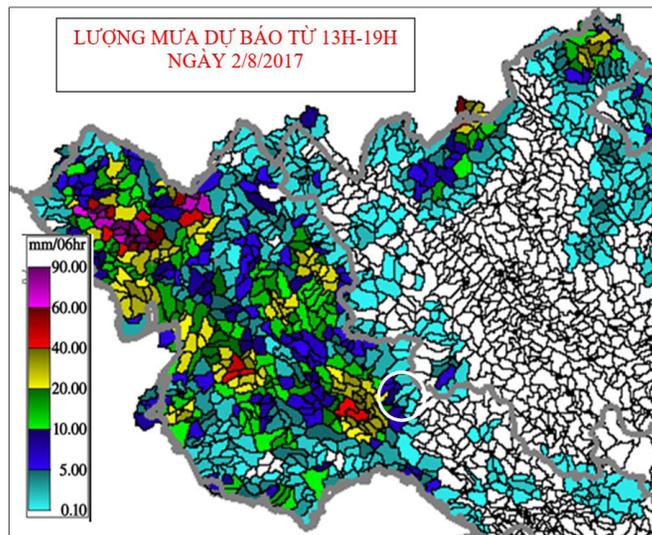
Hình 9. Sơ đồ vị trí lưu vực xảy ra lũ quét ở Mường La

So sánh giữa lượng mưa dự báo và thực tế cho thấy, từ 1 h - 7 h ngày 2/8/2017: Hầu như không có mưa trên địa bàn Mường La, mưa dự báo trong 6 h tới 7 h - 13 h ngày 2/8/2017 trong khoảng từ 40 - 60 mm, thực tế mưa tại

Mường La là 3 mm. Lượng mưa dự báo trong 6 h tiếp theo, từ 13 h - 19 h ngày 2/8/2017 trong khu vực dao động trong khoảng 0 - 10 mm, thực tế đo được 4 mm (xem Hình 10, Hình 11).



Hình 10. Bản đồ lượng mưa dự báo từ 7 - 13 h ngày 2/8/2017 khu vực Mường La, Sơn La

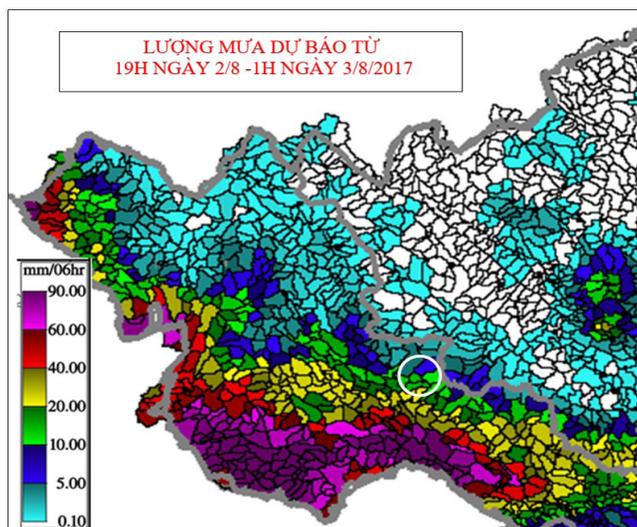


Hình 11. Bản đồ lượng mưa dự báo từ 13 - 19 h ngày 2/8/2017 khu vực Mường La, Sơn La

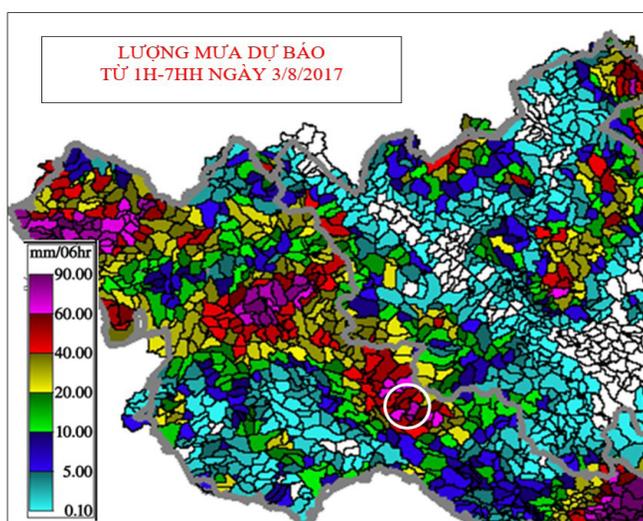
Lượng mưa dự báo trong 6 h tiếp theo, từ 19 h ngày 2/8/ đến 1 h ngày 3/8/2017 trong khu vực 10 - 40 mm, thực tế đo được 50 mm. Lượng mưa dự báo trong 6 h tiếp theo, từ 1 h - 7 h ngày 3/8/2017 trong khu vực 40 - 90 mm, thực tế đo được 65 mm (xem Hình 12,

Hình 13).

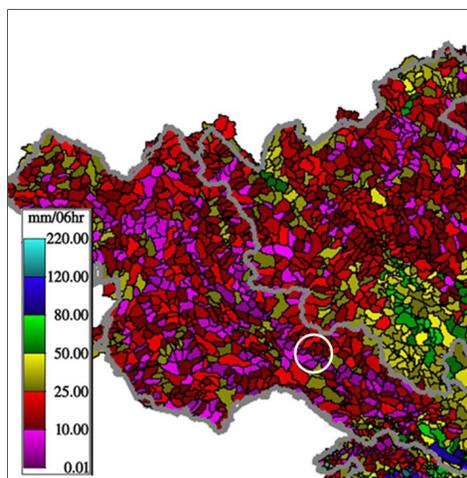
Trong khi đó, liên tục mấy ngày trước có mưa, cả khu vực hầu như đất bão hòa nước. Giá trị FFG trong 6 giờ, liên tục duy trì ở mức thấp từ 10 - 25 mm, khả năng xuất hiện lũ quét dễ xảy ra (xem Hình 14).



Hình 12. Bản đồ lượng mưa dự báo từ 19 h ngày 2/8 đến 1 h ngày 3/8/2017 khu vực Mường La, Sơn La



Hình 13. Bản đồ lượng mưa dự báo từ 1 - 7 h ngày 3/8/2017 khu vực Mường La, Sơn La



Hình 14. Bản đồ lượng mưa định hướng có khả năng sinh lũ quét (FFG) khu vực Mường La

Bảng 3. Tổng hợp bản tin cảnh báo lũ quét tỉnh Sơn La

Thời gian	Lượng mưa đo tại Mường La (mm)	Lượng mưa dự báo khu vực Mường La (mm)	Cảnh báo nguy cơ lũ quét	Huyện	Ghi chú
7 h ÷ 13 h 2/8/2017	5	40 - 60	Cao	Mường La, Quỳnh Nhai, Thuận Châu, Bắc Yên, Phù Yên, Mộc Châu, Yên Châu, Mai Sơn, Sông Mã, Sốp Cộp và Vân Hồ	
13 h ÷ 19 h 2/8/2017	4	0 - 10	Trung Bình	Mường La, Quỳnh Nhai, Thuận Châu, Bắc Yên, Mai Sơn, Sông Mã và Sốp Cộp	
19 h 2/8 ÷ 1 h 3/8/2017	50	10 - 40	Cao	Mường La, Quỳnh Nhai, Thuận Châu, Bắc Yên, Phù Yên, Mộc Châu, Yên Châu, Mai Sơn, Sông Mã, Sốp Cộp và Vân Hồ	
1 h ÷ 7 h 3/8/2017	64	40 - 90	Cao	Mường La, Quỳnh Nhai, Thuận Châu, Bắc Yên, Phù Yên, Mộc Châu, Yên Châu, Mai Sơn, Sông Mã, Sốp Cộp và Vân Hồ	Khoảng thời gian xảy ra trận lũ quét ở Mường La

Bảng 3 đưa ra các thông tin chính tổng hợp từ 4 bản tin cảnh báo lũ quét tương ứng với các obs cảnh báo 1 h, 7 h, 13 h, 19 h. Từ Bảng 3, có thể thấy cảnh báo nguy cơ “Cao” rơi vào các obs 1 h 3/8/2017, 7 h 2/8/2017 và 19 h 2/8/2017 và cảnh báo nguy cơ “Trung Bình” rơi vào obs 13 h 2/8/2017. Trong thực tế, trận lũ quét đã xảy ra vào khoảng thời gian từ 1 h sáng đến 7 h sáng 3/8/2017, trong khi đó, kết quả cảnh báo từ bản tin lũ quét cho nguy cơ “Cao” vào khoảng thời gian này. Như vậy, điều này cho thấy khả năng cảnh báo lũ quét của hệ thống VNOFFG là khá phù hợp đối với điều kiện thực tế ở Việt Nam.

Nhìn chung công tác cảnh báo lũ quét đã theo sát với tình hình mưa lũ, bản tin cảnh báo thể hiện được nguy cơ xảy ra lũ quét thực tế. Mức độ tin cậy của bản tin cảnh báo lũ quét phụ thuộc rất nhiều vào thông tin dự báo mưa. Tuy nhiên thông tin từ mô hình dự báo còn chưa đủ chi tiết và nhiều khi còn gặp sai số lớn. Người làm công tác cảnh báo lũ quét phải tham khảo thêm các thông tin lượng mưa thực đo thời kỳ trước, phân tích xu thế mưa trong tương lai và

thông tin lưu vực... để nhận định khả năng xảy ra lũ quét.

Lũ quét xảy ra trên cả những lưu vực nhỏ < 10 km², nhưng trong phần mềm cảnh báo lũ quét phần miền Bắc, các tiểu lưu vực phân chia có diện tích khoảng 30 km² là chưa đáp ứng công tác cảnh báo thực tế.

4. Kết luận và kiến nghị

Bài báo này đã tổng quan, đánh giá một số trận lũ quét điển hình đã xảy ra, trên cơ sở đó kết hợp với các sản phẩm cảnh báo từ hệ thống VNFFGS để đánh giá khả năng cảnh báo lũ quét của hệ thống, tạo tiền đề cho việc nâng cấp và hoàn thiện hệ thống cảnh báo trong tương lai. Hệ thống VNFFGS hiện nay đang được ứng dụng trong nhiệm vụ cảnh báo lũ quét hàng ngày trong mùa mưa lũ của Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu.

Trong tương lai, để nâng cao chất lượng cảnh báo của hệ thống VNFFGS, cần tăng cường công tác cảnh báo, phối hợp với HRC (Mỹ), phân chia chi tiết hơn các tiểu lưu vực (với diện tích lưu vực $F < 10 \text{ km}^2$), tích hợp thông tin mưa Radar vào

trong phần mềm cảnh báo lũ quét VNFFGS để ước định được lượng mưa và diễn biến mưa đối với những vùng sâu, vùng xa, nhất là các vùng núi cao không có thông tin mưa. Tăng cường độ phân giải của mô hình dự báo mưa số trị để góp phần nâng cao chất lượng dự báo mưa.

Ngoài ra, để giảm thiểu thiệt hại lũ do quét, biện pháp chủ động phòng tránh là giải pháp lâu dài. Cụ thể, đối với hai tỉnh Yên Bái, Sơn La, cần tiến hành:

- Xem xét các dòng suối mà dọc bờ suối và hạ lưu có đông dân cư sinh sống và xây dựng nhiều cơ sở hạ tầng. Đánh giá nguy cơ lũ quét cho các tiểu lưu vực này.

- Thông tin mưa đo bằng Radar là nguồn thông tin mưa chi tiết và cập nhật nên được đưa vào khai thác và sử dụng trong cảnh báo lũ quét.

- Xác định các dòng suối có nguy cơ lũ quét cao và có nhiều khả năng ảnh hưởng đến dân cư, cơ sở hạ tầng, khảo sát đo đạc chi tiết địa hình, xác định các điểm nghẽn dòng. Mô phỏng lũ quét và khoanh vùng phạm vi ảnh hưởng với các kịch bản mưa khác nhau.

- Xây dựng bản đồ nguy cơ lũ quét tổng hợp chi tiết tỉ lệ 1 : 10.000 và 1/5.000 cho các suối có nguy cơ lũ quét cao cho hai tỉnh Yên Bái, Sơn La.

- Đề xuất các khu định cư mới ít rủi ro do lũ quét.

- Cần sớm xây dựng đề cương và triển khai dự án: Điều tra, đánh giá và xây dựng bản đồ nguy cơ lũ quét tổng hợp tỉ lệ lớn, tăng cường công tác cảnh báo lũ quét cho hai tỉnh Yên Bái, Sơn La nhằm giảm nhẹ thiệt hại và phục vụ quy hoạch di dời dân cư và cơ sở hạ tầng.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Văn Dũng, (2017), *Báo cáo sơ bộ xác định nguyên nhân, đánh giá hiện trạng lũ quét và bước đầu tìm kiếm địa điểm tái định cư cho cộng đồng địa phương tại thị trấn Ít Ong và xã Nậm Păm, huyện Mường La, tỉnh Sơn La*, Viện Địa chất và Khoáng sản, ngày 12 tháng 8 năm 2017.
2. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, (2018), *Dự án: Điều tra, khảo sát, xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ xảy ra lũ quét khu vực Miền Trung, Tây Nguyên, và xây dựng hệ thống thí điểm phục vụ cảnh báo cho các địa phương có nguy cơ cao xảy ra lũ quét phục vụ công tác quy hoạch, chỉ đạo điều hành phòng tránh thiên tai thích ứng với biến đổi khí hậu*.

ASSESSMENT OF THE WARNING CAPABILITY OF THE VNFFGS SYSTEM IN CRITICAL FLASH FLOOD EVENTS IN YEN BAI AND SON LA PROVINCES

Luong Huu Dung, Hoang Minh Tuyen, Ngo Thi Thuy, Van Thi Hang, Doan Huy Phuong
Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

Received: 19/10/2022; Accepted: 17/11/2022

Abstract: *This paper analyzes and evaluates performances of the VNFFGS system in flash flood warning in several recent typical flash flood events. The evaluation is implemented based on the integrated analysis of the collected data and the products of the VNFFGS system such as rainfall, watershed characteristics, damaged areas, flash flood guidance (FFG) maps, and soil moisture maps. The causes and critical characteristics of the flash flood events are also studied in depth. The system's applicability and measure to improve VNFFGS performances are recommended in the paper as well.*

Keywords: *Flash flood, FFG, VNFFGS.*