

VỀ NGHIÊN CỨU LŨ QUÉT

PGS.PTS. LÊ BẮC HUỖNH

Cục Dự báo KTTV

ĐẶT VẤN ĐỀ

Những năm gần đây, hiện tượng lũ núi, lũ bùn-nước lớn xảy ra cực nhanh, có sức tàn phá lớn, thường gọi là lũ quét, mới được chú ý ở nhiều vùng nhiệt đới, trong đó có nước ta.

Hiện tượng lũ quét, một dạng thiên tai nguy hiểm, đã được nghiên cứu bước đầu về quá trình vận động và tác hại của nó, cùng một số biện pháp phòng ngừa, giảm nhẹ thiệt hại trong điều kiện ở Nhật Bản, Trung Quốc, Triều Tiên, Pa-ki-xtan, Ấn Độ, In-đô-nê-xi-a, Phi-lip-pin, Ma-lai-xi-a, Thai-lan,...

Hàng năm, lũ quét gây thiệt hại lớn về người và tài sản ở nhiều địa phương miền núi nước ta. Lũ quét xảy ra ngày một thường xuyên hơn, ác liệt hơn, với mức thiệt hại ngày càng tăng. Các trận lũ quét vào 27-VI-1990, 27-VII-1991 trên suối Nậm Lay chảy qua thị trấn Mường Lay và thị xã Lai Châu, trận lũ 27-VII-1991 trên lưu vực Nậm La chảy qua thị xã Sơn La và lưu vực Nậm Pàn, chảy qua thị trấn Mai Sơn đã làm thiệt mạng hơn 100 người, thiệt hại về tài sản ước tính trên 100 tỷ đồng, gây hậu quả nghiêm trọng về kinh tế, xã hội, dân sinh và môi trường ở địa phương mà phải nhiều năm mới khắc phục được.

Nhận thức đầy đủ và toàn diện về thiên tai lũ quét, từ đó có biện pháp thích hợp để phòng ngừa và giảm nhẹ thiệt hại là yêu cầu cấp bách hiện nay. Thông qua việc thử nghiệm hệ thống hóa các thông tin đã có và những kết quả điều tra, khảo sát bước đầu về lũ quét ở nước ta, dưới đây trao đổi, thảo luận để làm rõ hơn khái niệm về lũ quét, quá trình hình thành, vận động và những hướng nghiên cứu chủ yếu về lũ quét.

1. HIỆN TƯỢNG LŨ QUÉT

Thực chất của lũ quét là hiện tượng chảy tập trung trong một thời gian ngắn của lượng mưa, bùn đá, rác bẩn với khối lượng lớn từ mặt lưu vực nhỏ nhất vùng núi dốc vào mạng sông suối tạm thời và thường xuyên tạo thành dòng lũ bùn rác bẩn trong lòng dẫn, rồi bồi lấp bùn cát, rác bẩn ở những khu trũng, vùng thấp và một phần cùng với nước tiêu thoát ra sông chính. Trong quá trình chuyển động, hầu như nó quét sạch các khu vực mà nó tràn qua.

Khác với lũ nước thông thường khi hàm lượng bùn cát vật rắn trong lũ chiếm không đáng kể (dưới 1%), lũ quét là hiện tượng lũ đặc trưng bởi tính phức tạp về cơ chế và những giai đoạn hình thành, với hàm lượng vật chất rắn lớn (trên 3- 10%) trong tổng lượng lũ quét.

Những giai đoạn chính hình thành lũ quét có thể là:

a) Mưa lớn hình thành dòng lũ mặt lớn và đặc biệt lớn tràn ngập trên mặt lưu vực nhỏ vùng núi dốc, có độ che phủ nhỏ, bị khai thác mạnh mẽ.

b) Nước lũ lớn xói mòn và rửa trôi, cuốn theo trong quá trình chảy tập trung mọi sản vật phong hóa ở dạng vật thể vụn vụn tới xốp, làm sạt lở, trượt, sụt các sườn dốc, làm nước lũ thay đổi căn bản về chất - lũ nước trở thành lũ bùn nước rác bắn có tổng lượng lớn hơn hẳn tổng lượng nước lũ sinh ra nó.

c) Lũ bùn nước rác bắn tập trung hầu như đồng thời rất nhanh từ các sườn dốc lưu vực (thường có độ dốc lớn trên 20- 30%) vào lòng dẫn, đổ vào các vùng trũng, thung lũng sông ở dạng lũ quét, rồi thoát một phần nước-bùn cát-rác bắn ra sông chính. Lũ quét tàn phá mọi vật cản trên đường chuyển động, tạo ra lòng dẫn mới, xói bồi lòng dẫn cũ...

d) Bồi lắng bùn cát, đá, rác bắn ở các vùng trũng, thấp dọc lòng dẫn (cũ và mới tạo thành trong trận lũ quét) ở dạng các bãi lầy, bãi bùn cát phủ dày trên đồng ruộng, vườn tược và cả những khu dân cư ở vùng trũng.

2. NHỮNG ĐẶC TÍNH CỦA LŨ QUÉT

a) Tính bất ngờ của lũ quét

Khoảng thời gian từ khi xuất hiện đến khi đạt đỉnh lũ là rất ngắn (thường chỉ 1-3h), đến mức khó có thể dự báo một cách hiệu quả được. Tổ hợp nhiều yếu tố phức tạp tạo thành lũ quét, trong điều kiện kỹ thuật và thông tin lạc hậu hiện nay, đã loại trừ thời gian dự kiến của dự báo về sự xuất hiện lũ quét ở lưu vực này hay khác. Do vậy, nếu thiếu những nghiên cứu cơ bản về lũ quét thì không thể dự báo, cảnh báo có hiệu quả. Như thế, lũ quét vẫn là thiên tai bất ngờ.

b) Tính tồn tại trong thời gian ngắn (tính ngắn hạn)

Lũ quét từ khi lên đến khi kết thúc rất ngắn, thường không kéo dài quá 1 ngày (như lũ quét 27.VI.1990, 27.VII.1991 tại Nậm Lay, và 27.VII.1991 tại Nậm Pàn, Nậm La) có khi chỉ kéo dài 1-3h (như lũ quét tại suối Quận Cây, Phúc Thuận, Phố Yên, Bắc Thái, xảy ra lúc 23h 45ph ngày 20.X, kết thúc lúc 1h ngày 21.X.1969). Nước lũ xói mòn, rửa trôi khối lượng lớn vật chất từ các sườn núi dốc và hầu như tập trung đồng thời vào mạng sông suối không đủ khả năng chuyển tải. Do thế, lũ quét thường có nhánh lên và xuống rất dốc, khác hẳn với lũ thường, lại có đỉnh lũ rất lớn hoặc đặc biệt lớn, hơn hẳn đỉnh lũ nước trong điều kiện mưa tương đương, do cơ chế hình thành và chuyển động khác hẳn.

c) Tỷ lệ vật rắn trong lũ quét rất lớn

Đây là đặc điểm khác biệt rõ rệt nhất so với lũ nước. Trong quá trình hình thành, tỷ lệ vật rắn trong lũ quét tăng lên rất nhanh, và càng tăng nhanh hơn trong quá trình chuyển động trượt từ vùng dốc cao xuống vùng trũng. Lượng chất rắn thường chiếm thêm 3-10% tổng lượng lũ quét, thậm chí trở thành lũ bùn đá (tỷ lệ vật rắn trên 10%). Một dòng chảy như vậy, xét về bản chất hình thành và động lực của nó đã khác về chất so với lũ nước thông thường. Lũ quét có tổng lượng lớn hơn hẳn, có khi tăng 1,1-1,3 lần và hơn nữa so với lượng lũ nước sinh ra nó. Nước lũ quét là pha trung gian giữa vật thể lỏng và vật rắn. Trong quá trình chuyển động trượt ở mạng sông đầu nguồn, lũ quét hầu như có độ bết không đáng kể. Đây cũng là điểm khác biệt so với lũ nước thông thường.

Qua phân tích và đối chiếu với số liệu 20 trận lũ quét thời kỳ 1960-1992, có thể thấy lũ quét ở nước ta là dạng thiên tai đặc thù ở vùng núi trên các lưu vực nhỏ hoặc rất nhỏ, thường là các trận lũ lớn hoặc đặc biệt lớn, hình thành từ mưa lớn, cường độ lớn, xảy ra trong thời gian ngắn, sinh lũ mặt tập trung cao và rất nhanh (chỉ dưới 6h), có hàm lượng vật rắn đặc biệt lớn do nước lũ xói mòn, rửa trôi từ sườn dốc và mặt lưu vực nhiều sản vật rắn, làm tổng lượng thực tế của lũ quét lớn hơn hẳn lũ nước gây ra nó, do vậy, động lượng của lũ lớn, sức quét rất mạnh, có khả năng đập tan mọi trở ngại.

Các quá trình phá rừng, canh tác đất không hợp lý trên sườn dốc, đô thị hóa, các hiện tượng sạt lở, sụt, nứt, phong hóa, các công trình giao thông, thủy lợi cản trở dòng chảy, các khu dân cư, các công trình dân dụng ven suối, ở các vùng trũng gây giảm khả năng thoát lũ... đều là những điều kiện thuận lợi để chuyển một lũ nước lớn thành lũ quét lớn và đặc biệt lớn.

3. TÌNH HÌNH LŨ QUÉT TRÊN THẾ GIỚI VÀ Ở NƯỚC TA

Lũ quét xảy ra ở hầu khắp các lưu vực sông suối miền núi trên thế giới, đặc biệt là ở các lưu vực vùng nhiệt đới, cận nhiệt đới; ở khắp nơi thuộc vùng núi phụ cận dãy Hymalaya thuộc Ấn Độ, ở Trung Quốc, Pa-ki-xtan, Thai-Lan, Nê-pan, Việt Nam, In-đô-nê-xi-a, Phi-lip-pin, Ma-lai-xi-a, Nhật Bản [3,4]. Những vùng này được đặc trưng bằng mùa hè khô nóng, mưa rào lớn, các lưu vực bị khai thác rất mạnh mẽ do hoạt động đời sống của con người, tạo điều kiện thuận lợi về mưa-mặt đệm để hình thành lũ quét.

Lũ lụt thiên tai ở các nước có khí hậu gió mùa và xoáy thuận nhiệt đới châu Á ngày càng căng thẳng so với ở các vùng khác trên thế giới. Nguyên nhân chính có thể là sự phát triển dân số mạnh mẽ, kéo theo sự đô thị hóa, tăng cường khai thác đất đai để canh tác với nạn phá rừng, đốt rừng tràn lan. Nguy cơ thiên tai lũ quét, lũ cực nhanh (Flash Flood) ở các lưu vực nhỏ và các khu đông dân cư càng trầm trọng hơn, xảy ra thường xuyên hơn, thiệt hại ngày một tăng.

Nhằm giảm nhẹ thiệt hại và phòng ngừa lũ quét, nhiều nước đã có những nghiên cứu bước đầu để đưa ra các biện pháp phù hợp. Trong số các biện pháp này, các nước

thường chú ý nhiều nhất tới các biện pháp phi công trình, mà trước hết là dự báo và cảnh báo lũ quét [3,4]. Do tính bất ngờ và ngắn hạn của lũ quét, người ta thường dự báo và cảnh báo nó theo dự báo khí tượng, trước hết là xoáy thuận nhiệt đới và dòng gây lượng mưa lớn và đặc biệt lớn dẫn tới lũ quét. Tạo thời gian dự kiến cho dự báo, cảnh báo, lũ quét nhờ các kỹ thuật ra-da, vệ tinh khí tượng... thường rất được chú ý. Trong số các biện pháp phi công trình, thường chú ý tới các kỹ thuật canh tác đất đai, bảo vệ và trồng rừng, các chính sách và quy hoạch dân cư, đô thị hóa, xây dựng công trình trên sông... Trong số các biện pháp công trình thường chú ý tới các công trình chống xói mòn, rửa trôi đất, công trình chống sạt, trượt, lở đất, công trình phân lũ, bẫy lũ, tiêu lũ quét các loại...

Theo số liệu điều tra, [1,2] hầu như năm nào cũng xảy ra lũ quét ở nước ta, gây thiệt hại lớn về người và tài sản. Các lưu vực sông suối miền núi phía Bắc và miền Trung, Tây Nguyên nước ta đều có nguy cơ xảy ra lũ quét khi có mưa lớn, đặc biệt lớn. Những năm gần đây, do gia tăng khai thác lưu vực đầu nguồn, đặc biệt là nạn phá rừng, đốt rừng, sự phát triển các khu canh tác, dân cư, đô thị, xây dựng công trình giao thông thủy lợi, thủy điện... đôi khi thiếu quy hoạch, thậm chí không tuân thủ đúng các tiêu chuẩn kỹ thuật, đã làm hiện tượng lũ quét, lũ núi cực nhanh xảy ra ngày một nhiều hơn, ác liệt hơn. Những trận lũ quét điển hình đã xảy ra ở Quận Cậy (Phước Thuận, Phố Yên, Bắc Thái), Võ Nai, thị xã Lạng Sơn, Cẩm Đàn (Hà Bắc), thị xã Lai Châu, Sơn La, Mai Sơn, Phú Yên (Sơn La), Mường Khương, Bát Sắt (Hoàng Liên Sơn) và ở hầu khắp các tỉnh từ Thanh Hóa vào Tây Nguyên.

Do điều kiện thu thập thông tin chưa đầy đủ nên hiện còn thiếu nhiều tư liệu về lũ quét ở nước ta, một thiên tai gây thiệt hại rất lớn cho nền kinh tế quốc dân, văn hóa, xã hội, dân cư và môi trường.

Qua phân tích các trận lũ quét trong thời kỳ 1960-1992 ở các lưu vực nhỏ và những số liệu điều tra ban đầu lưu trữ ở Cục Dự báo KTTV [1,2], có thể nhận xét sơ bộ về lũ quét ở nước ta như sau:

- Lũ quét ngày càng xảy ra với tần suất lớn hơn. Thiệt hại do chúng gây ra rất lớn. Lũ quét thường bất ngờ. Lũ lên nhanh, xuống nhanh, đỉnh lũ cao. Lũ chỉ tồn tại trong thời gian ngắn, không quá 2 ngày. Khoảng thời gian từ chân lên đỉnh lũ rất ngắn, chỉ 2-3h, thậm chí 1h. Đa số các trận lũ quét đều xảy ra vào ban đêm hoặc sáng sớm, chưa thấy lũ quét xảy ra vào chiều tối.

- Lũ quét thường xảy ra ở các lưu vực đầu nguồn, diện tích không quá 300km², lưu vực có các sườn núi dốc (độ dốc trên 15-30%), bị khai thác mạnh mẽ vào mục đích canh tác nông nghiệp, thủy điện thủy lợi, giao thông, đô thị hóa và nạn phá rừng tự phát rất mạnh, tỷ lệ rừng thường chỉ còn dưới 10% diện tích lưu vực, để lộ bề mặt phong hóa kém bảo vệ.

- Lũ quét thường do mưa lớn (không nhất thiết phải có mưa đặc biệt lớn) gây lũ lớn với thành phần lũ mặt là chủ yếu, gây rửa trôi, xói mòn mạnh mẽ trên bề mặt lưu vực, làm hình thành lũ quét lớn và đặc biệt lớn với thành phần vật rắn chiếm tới trên 3-10% tổng lượng, tạo ra năng lượng chuyển động trượt rất lớn, tập trung nhanh từ sườn núi cao về vùng trũng, tạo ra sức tàn phá rất lớn, thường quét sạch hoặc phá hư các công trình giao thông, thủy lợi trên sông, các khu dân cư ở thung lũng sông, san lấp và bồi tụ một lượng lớn bùn cát ở các thung lũng và vùng trũng, phá hoại hoa màu và đồng ruộng.

- Lũ quét gây thiệt hại lớn về người và của, gây hậu quả nghiêm trọng về kinh tế, xã hội, dân cư và môi trường.

4. PHƯƠNG HƯỚNG NGHIÊN CỨU LŨ QUÉT

Hiện tượng lũ quét đã được nghiên cứu ở nhiều nước. Các hướng nghiên cứu chủ yếu trên thế giới về lũ quét tập trung vào các mặt sau:

1. Cơ chế hình thành mưa lớn địa phương và khu vực có khả năng sinh ra lũ quét, lũ núi cực nhanh.

2. Cơ chế hình thành lũ lớn và đặc biệt lớn trên các lưu vực nhỏ miền núi có độ dốc lớn, đặc biệt là hình thành dòng chảy mặt (dòng chảy Horton) trên lưu vực.

3. Điều kiện mặt đệm thuận lợi để chuyển lũ nước lớn thành lũ bùn nước-rác bẩn khi nước lũ chảy tràn trên mặt lưu vực, rửa trôi, xói mòn các sản vật phong hóa, bề mặt lộ thiên do canh tác, phá rừng, và những nguyên nhân khác.

4. Cơ chế vận động và tiêu thoát lũ quét ở mạng lưới kênh dẫn thường bị thu hẹp, cản trở, phá hủy do nhiều nguyên nhân tự nhiên và hoạt động kinh tế xã hội của con người.

5. Những thiệt hại do lũ quét gây ra và đánh giá tác động tổng hợp về kinh tế-xã hội, môi trường do lũ quét.

6. Những biện pháp kỹ thuật và kỹ thuật công trình phòng ngừa và giảm nhẹ thiệt hại, những chính sách dân cư và xã hội về mặt này và những hướng dẫn đảm bảo khai thác, phát triển lâu bền lưu vực sông suối nhỏ đầu nguồn.

Ở mỗi nước, mỗi khu vực, tùy theo điều kiện kinh tế và trình độ phát triển mà đề cập đến tất cả hoặc chỉ một phần những vấn đề trên đây của lũ quét. Việc xác định những hướng nghiên cứu lũ quét ở nước ta chắc chắn cũng phải xuất phát từ những đặc

điểm và điều kiện kinh tế xã hội và môi trường của nước ta hiện nay và những năm sắp tới.

5. NHỮNG PHƯƠNG HƯỚNG CHÍNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VỀ VẤN ĐỀ LŨ QUÉT TRONG THỜI GIAN TỚI

a. Nghiên cứu bản chất của dòng lũ quét và những đặc điểm phân bố của nó theo lãnh thổ vùng núi Việt Nam. Xây dựng các phương pháp đánh giá nguy cơ xảy ra lũ quét, lập bản đồ tổng hợp theo lãnh thổ vùng có nguy cơ xảy ra lũ quét, phân loại và phân vùng các lưu vực lũ quét. Xây dựng các phương pháp định lượng nghiên cứu yếu tố, nguyên nhân hình thành lũ quét, đặc biệt là quá trình mưa, dòng chảy mặt, phong hóa, khai thác lưu vực, rừng, xói mòn và rửa trôi. Diễn hình hóa các hình thế thời tiết, chế độ mưa dẫn tới lũ quét.

b. Xây dựng các phương pháp tính toán và dự báo sự hình thành và vận động của lũ quét các dạng và cả phương pháp, kỹ thuật cảnh báo nguy cơ xảy ra lũ quét trên lưu vực.

c. Nghiên cứu sự hình thành lớp phủ thực vật, lớp phủ thổ nhưỡng, lớp phong hóa nham thạch, điều kiện cân bằng của các hệ sinh thái đất-rừng-nước-thời tiết, nguy cơ rửa trôi, xói mòn, sạt, lở bề mặt lưu vực khi có mưa-lũ lớn tạo thành lũ quét.

d. Tiến hành nghiên cứu điều tra, khảo sát quá trình hình thành và vận động của lũ quét khi sử dụng các phương pháp mới nhất xác định các đặc trưng định lượng chủ yếu. Xây dựng cơ sở lý thuyết về cơ chế hình thành lũ quét trên lưu vực. Thiết lập các quan hệ có cơ sở vật lý để giải quyết những vấn đề chủ yếu của động lực học dòng lũ quét.

đ. Xây dựng và áp dụng các phương pháp tính toán các đặc trưng chủ yếu của dòng lũ quét: tốc độ chuyển động, thời gian tập trung dòng lũ quét cực đại, hàm lượng bùn rác, phân bố bùn cát, thành phần bùn cát, cơ chế hình thành dòng chảy mặt trong hình thành lũ quét, hệ số dòng chảy lũ mưa trong lũ quét, sự thay đổi về chất của lũ nước thành lũ quét-lũ bùn-nước rác bắn trên lưu vực.

e. Xây dựng và diễn hình hóa các sơ đồ, bản đồ tổng hợp chống xói mòn, rửa trôi, bảo vệ bề mặt lưu vực, giảm lũ mặt, bao gồm cả các biện pháp canh tác, trồng rừng, các biện pháp phi kỹ thuật và kỹ thuật công trình trên sườn dốc, trong lòng sông suối và vùng trũng, bãi, phân, chàm lũ quét.

f. Xây dựng quy hoạch tổng thể khai thác lưu vực, trong đó đặc biệt chú ý tới các biện pháp bảo vệ môi trường, trước hết là rừng và lớp phủ thực vật khác, chống xói mòn, rửa trôi đất, phát triển đô thị, quy hoạch các khu dân cư, các chính sách kinh tế - xã hội, dân cư khác và các phương tiện kỹ thuật phục vụ điều tra kiểm soát, cảnh báo, dự báo lũ quét.

Trong số các hướng trên, ba hướng đầu bao trùm nghiên cứu về hình thành lũ quét, liên quan trực tiếp đến giải quyết vấn đề cảnh báo, dự báo theo không gian và thời gian. Hai hướng tiếp theo liên quan đến các vấn đề chuyển động, động lực học của lũ quét, nhằm xác định các đặc trưng định lượng của dòng lũ quét cần cho dự báo và thiết kế, xây dựng các công trình, biện pháp kỹ thuật phòng tránh, giảm nhẹ thiệt hại. Những hướng sau cùng liên quan trực tiếp đến ngăn ngừa nguy cơ lũ quét, giảm thiệt hại, tạo ra sự phát triển lâu bền ở khu vực đầu nguồn.

6. MỘT VÀI KIẾN NGHỊ

Lũ quét là một hiện tượng phức tạp mang tính tổng hợp của nhiều yếu tố nên đòi hỏi:

- Có sự phối hợp nghiên cứu của nhiều lĩnh vực khoa học, trước hết là KTTV, rừng, thổ nhưỡng, địa chất, địa chất thủy văn, môi trường sinh thái, xã hội học (dân cư, di cư, đô thị hóa...), thủy lợi, giao thông...
- Chia vấn đề "lũ quét" ra nhiều giai đoạn nghiên cứu liên tiếp, giai đoạn sau kế tục, phát triển trên cơ sở thành quả của nghiên cứu của giai đoạn trước.
- Mọi kết quả nghiên cứu cần nhằm mục đích cuối cùng là đề ra các kiểu hệ thống biện pháp phòng ngừa, giảm nhẹ thiệt hại. Các biện pháp nên được pháp chế hóa trong hoạt động kinh tế - xã hội của con người trong quản lý, khai thác lưu vực đầu nguồn.
- Mọi kế hoạch khai thác, phát triển trên lưu vực phải được đánh giá đầy đủ về các tác động môi trường để hướng tới sự phát triển lâu bền, tránh được các thiên tai nguy hiểm như lũ quét.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tổng kết công tác dự báo lũ sông Hồng, Thái Bình các năm 1965, 1966, 1969, 1973, 1974, 1977, 1978, 1980, 1986, 1990, 1991. Cục Dự báo KTTV.
2. Đoàn Quyết Trung - Nhận xét bước đầu về lũ quét. Báo cáo KH tại Hội nghị khoa học Viện KTTV, 1992.
3. WMO . *Flashflood forecasting* - (By Hall,A). Operational Hydrology Report N^o18, WMO-No577-Geneva, Switzerland, 1981.
4. *Hydrology of Disasters*.- Proceedings of the technical conference held in Geneva, Nov. 1988-WMO, 1989.