

MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG BẢN ĐỒ TIỀM NĂNG LŨ QUÉT PHỤC VỤ CÔNG TÁC CẢNH BÁO LŨ QUÉT VÙNG NÚI ĐÔNG BẮC VIỆT NAM

TS. Phạm Thị Hương Lan, PGS.TS. Vũ Minh Cát

Trường Đại học Thủy lợi

*V*iệc nghiên cứu cảnh báo lũ quét hiện nay đang là vấn đề được các nhà khoa học quan tâm đến, trong đó việc phân vùng khả năng xuất hiện lũ quét là việc cần làm trước hết để phục vụ cho công tác cảnh báo và phòng chống giảm nhẹ thiên tai lũ quét. Bài báo này tác giả giới thiệu kết quả nghiên cứu việc xây dựng bản đồ tiềm năng lũ quét phục vụ công tác cảnh báo lũ quét vùng núi đông bắc Việt Nam, là nơi thường xuyên xuất hiện lũ quét.

1. Mở đầu

Lũ quét là một dạng thiên tai xảy ra ở hầu khắp các nước trên thế giới, đặc biệt ở vùng trung du, miền núi và các lưu vực sông chịu ảnh hưởng của gió mùa, bão, áp thấp và hội tụ nhiệt đới. Việt Nam nằm trong khu vực được xem là có tiềm năng tự nhiên sinh ra lũ quét rất cao vì trên 70% diện tích đất là đồi núi, đặc biệt là vùng đông bắc của tổ quốc. Đây là căn cứ địa cách mạng nhưng thuộc vùng kinh tế miền núi, khó khăn, thiếu nước và thường xảy ra lũ quét, lũ ống, lũ bùn đá, do đó, việc nghiên cứu cảnh báo lũ quét vùng núi đông bắc là rất cần thiết, từ đó có thể đưa ra các giải pháp phòng tránh lũ quét.

2. Đặc điểm tự nhiên, kinh tế xã hội vùng đông bắc, lũ quét và vấn đề nghiên cứu lũ quét trong vùng

Vùng đông bắc được giới hạn về phía Bắc

và phía Đông bởi đường biên giới Việt - Trung, phía Đông Nam trông ra vịnh Bắc Bộ, phía Nam tiếp giáp với vùng đồng bằng sông Hồng.

Đây là vùng núi và trung du với nhiều núi và dãy núi đá vôi hoặc núi đất, phía Đông thấp hơn có nhiều dãy núi hình vòng cung quay lưng về hướng Đông lần lượt từ hướng Đông sang hướng Tây là vòng cung Sông Gâm, Ngân Sơn, Bắc Sơn, Đông Triều. Núi mọc cả trên biển, tạo thành cảnh quan Hạ Long nổi tiếng.

Phía Tây Bắc cao hơn, với các khối núi đá và dãy núi đá cao như Tây Côn Lĩnh, Kiều Liêu Ti, cao nguyên đá Đồng Văn. phía Tây Nam thấp có dãy núi Tam Đảo sát vùng đồng bằng.

Vùng đông bắc có nhiều sông chảy qua, trong đó các sông lớn là sông Thao, sông Chảy, sông Lô, sông Gâm (thuộc hệ thống sông Hồng), sông Cầu, sông Thương, sông Lục Nam (thuộc hệ thống sông Thái Bình), sông

Bằng, sông Bắc Giang, sông Kỳ Cùng thuộc hệ thống sông Kỳ Cùng – Bằng Giang. Với 3/4 diện tích là núi, đồi, có nhiều dãy núi cao ở phía Tây, đặc biệt dãy Hoàng Liên Sơn, chạy dọc theo hướng Đông Bắc, Tây Nam, ở phía Đông lại có những dãy núi cao chạy theo hình cánh cung, đồng thời có nhiều con sông, suối bắt đầu nguồn từ núi cao đổ xuống phía đồng bằng làm cho địa hình của đông bắc chia cắt phức tạp. Đất đai bị chia cắt, manh mún, không liên khoảnh, gây khó khăn cho việc hình thành vùng sản xuất hàng hoá tập trung quy mô lớn. Việc di lại của dân cư và giao lưu kinh tế giữa vùng này với vùng khác, đặc biệt là giữa các địa phương trong vùng, nhất là ở vùng cao, vùng xa gặp rất nhiều khó khăn. Vùng đông bắc là vùng có những trung tâm mưa nhiều nhất nhì cả nước, cộng với địa hình dốc nên dễ gây ra tình trạng lũ quét, lở đất, đá...

Qua điều tra hiện trạng lũ quét của vùng đông bắc cho thấy lũ quét đã gây không ít khó khăn cho sản xuất phát triển kinh tế của các vùng, tuy nhiên việc nghiên cứu về lũ quét chưa được chú trọng đến, cụ thể như sau:

- Chưa xây dựng được bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét chi tiết cho từng cấp lưu vực sông, từng vùng (tối thiểu là bản đồ tỷ lệ 1:50.000) để giúp các nhà quản lý cấp Trung ương và địa phương (tỉnh, huyện) lập quy hoạch sơ tán dân cư khỏi các vùng nguy hiểm và ảnh hưởng do lũ, lũ quét.

- Về cơ bản, Việt Nam chưa có hệ thống cảnh báo lũ quét. Sự chậm trễ này do nhiều nguyên nhân có thể kể đến:

- + Chưa thiết lập được hệ thống thu thập số liệu cơ bản đủ để phục vụ cảnh báo xác định quan hệ mưa đỉnh lũ cho từng vùng, tình hình mặt đệm để xác định ngưỡng mưa sinh lũ quét, dự báo tiến triển của các hình thế thời tiết gây mưa lớn...

- + Thiếu các thiết bị cung cấp thông tin dữ liệu cho cảnh báo và cho cộng đồng dân cư cho phòng tránh.

- + Chưa cảnh báo được các hình thế thời tiết gây mưa lớn và các hình thế thời tiết đặc thù hình thành ở các kiểu địa hình khác nhau. Nguyên nhân này chủ yếu do chưa có công nghệ đủ mạnh (phân tích ảnh vệ tinh, mạng lưới hệ thống radar hiện tại chưa phủ kín, để thu thập đầy đủ kịp thời thông tin diễn biến mây cho các khu vực miền núi).

Do đó việc nghiên cứu xây dựng bản đồ tiềm năng cảnh báo lũ quét là điều cần thiết. Bài báo này tác giả đưa ra kết quả phân tích cảnh báo lũ quét vùng đông bắc, thử nghiệm tại ba tỉnh Cao Bằng, Bắc Cạn, Thái Nguyên.

3. Phân loại, các nhân tố hình thành lũ quét và phương pháp nhận dạng lũ quét

Qua điều tra, phân tích, thống kê các trận lũ quét xảy ra trên khu vực, tác giả thống kê được các loại hình lũ quét chủ yếu sau:

- Lũ quét sườn dốc: Thường phát sinh do mưa lớn trên khu vực có độ dốc lớn, độ che phủ thảm thực vật thưa, đất đá bề rời... là nhân tố tạo ra dòng chảy mặt sườn dốc lớn, tập trung nước nhanh về các suối tạo nên dòng lũ quét ở phía hạ lưu.

- Lũ quét nghẽn dòng: Lũ quét thường phát sinh từ các khu vực có nhiều trượt lở ven sông, suối. Đó là các khu vực đang có biến dạng mạnh, sông suối đào xẻ lòng dữ dội, mặt cắt hẹp thường có dạng chữ V, sườn núi rất dốc. Lũ quét dễ phát sinh sau các đợt mưa liên tục dài ngày và kết thúc bằng một trận mưa lớn. Mưa dài ngày làm cho mặt đất bão hoà, khi mưa lớn dòng chảy mạnh, đất đá bị xói lở chân khối đất có nguy cơ trượt làm cho khối đất này tăng khả năng mất ổn định và trượt xuống lòng suối, gây hiện tượng hợp long dòng chảy. Lòng

suoối bị chặn lại đột ngột và tích nước lại ở vùng thung lũng phía thượng lưu, tạo ra thế năng biến thành động năng hình thành lũ quét.

- Lũ ống: Mưa lớn cộng với lượng lũ lớn xả từ hồ chứa tạo ra dòng lũ lớn

- Lũ quét: Do mưa lớn kết hợp với vỡ đập: Mưa lớn kết hợp với vỡ đập cũng gây ra lũ quét trên diện rộng, gây thiệt hại đáng kể đến khu vực chịu ảnh hưởng của lũ quét.

- Lũ cát bùn: Dòng lũ cát bùn tràn xuống đường nhựa và nhà dân mang theo các vật dụng trôi ra biển.

Có nhiều nhân tố ảnh hưởng đến sự hình thành lũ quét, trong đó có các nhóm nhân tố chính như sau:

- Lượng mưa với cường suất lớn: Ví dụ, khoảng 8 - 10h ngày 23/7/1986, tại xã Đồng Lạc, Nam Cường huyện Chợ Đồn, tỉnh Bắc Kạn: Suối Nam Cường bắt đầu có mưa to đến rất to, kéo dài đến 14h với lượng mưa cực lớn và cường độ mạnh chưa từng thấy. Khi mưa, trời tối sầm, có sấm sét kèm theo. Tiếng nước chảy, đá lăn, núi sụt lở ầm ầm không ngớt. Nước lên rất nhanh, cường suất 1m/h, nước về ầm ầm như thác đổ, cuốn theo cây cối, nhà cửa, gia súc và đất đá (nhiều cây to, cả cây lẫn rễ. Nhiều nhà sàn bị nước nâng lên, cuốn đi nguyên vẹn cả nhà lẫn đồ đạc bên trong). Lũ về làm ngập cánh đồng Nam Cường, do không tiêu kịp qua hang Pác Chăn làm cho khu vực cánh đồng rộng lớn của xã Nam Cường biến thành 1 hồ chứa nước mà lối thoát duy nhất là cửa hang Pác Chăn. Chiều dài ngập lụt khoảng 5km.

- Nhóm yếu tố địa hình, địa mạo, thổ nhưỡng: Trận lũ quét sườn dốc xảy ra tại Trà Lĩnh, Cao Bằng do đào mỏ thành các hang tích nước, lúc đầy bị vỡ đồng loạt gây ra lũ quét sườn dốc.

- Nhóm yếu tố thảm phủ: Các hoạt động của con người như chặt phá khai thác rừng, lấn chiếm lòng dẫn cũng ảnh hưởng đến việc hình

thành lũ quét trên khu vực.

Việc cảnh báo lũ quét thường dựa vào các hình thế thời tiết gây mưa lũ và dự báo lượng mưa lũ. Theo sự diễn biến của các hình thế thời tiết gây mưa lớn và đặc biệt lớn như: bão, áp thấp nhiệt đới, không khí lạnh, dải hội tụ nhiệt đới... được định lượng hoá bởi lượng mưa tương ứng với các hình thế thời tiết gây mưa hoặc có thể dự báo mưa lớn trên lưu vực. Việc cảnh báo có thể dựa vào thông tin mưa lũ đã và sẽ xảy ra, yêu cầu có những kỹ thuật, phương tiện đo đạc, thông tin nhanh nhạy và tiên tiến, phối hợp có hiệu quả giữa cảnh báo, dự báo và hoạt động phòng tránh.

Việc nhận dạng lũ quét cần xây dựng được hệ thống tiêu chí để nhận dạng. Các tiêu chí đó là: dấu hiệu lũ lớn (dấu hiệu mưa và lượng trữ nước trong sông; dấu hiệu cường suất lũ lớn và mưa vẫn còn lớn); Mức nước trước lũ lớn (cường suất lũ dòng chính lớn và mưa lớn).

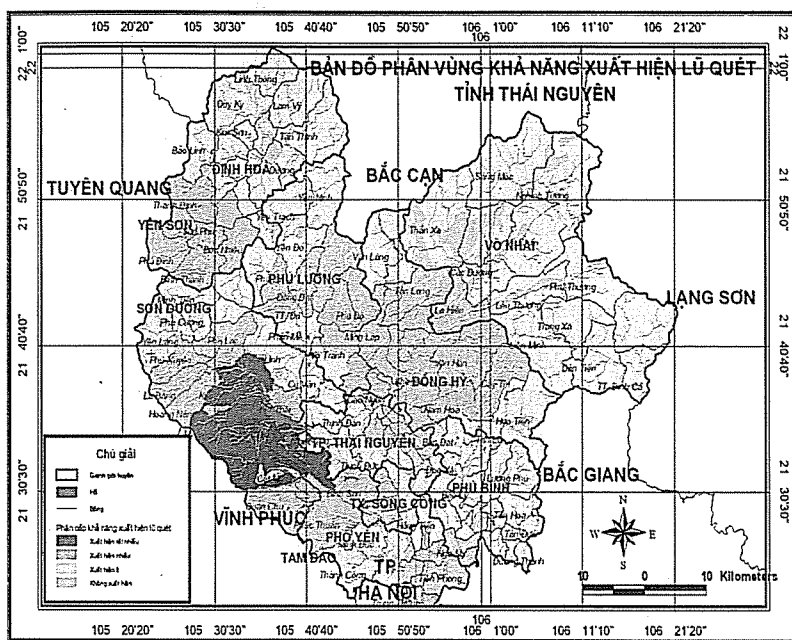
4. Xây dựng bản đồ khả năng tạo lũ quét

Trong bài báo này, tác giả giới thiệu kết quả xây dựng bản đồ tiềm năng lũ quét tại ba tỉnh Cao Bằng, Bắc Cạn và Thái Nguyên, đây là 3 tỉnh có tần suất xuất hiện lũ quét lớn trong vùng Đông Bắc.

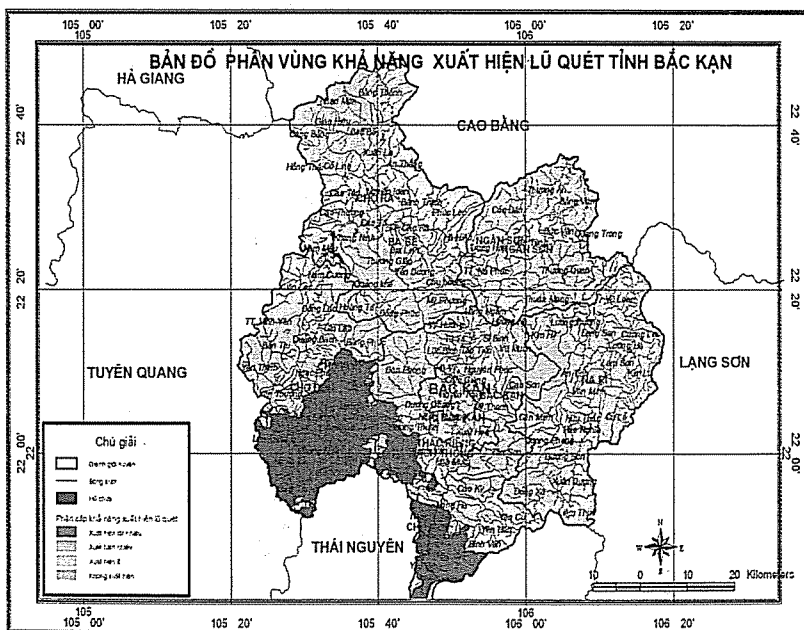
Để xây dựng được bản đồ tiềm năng lũ quét cần các lớp bản đồ thể hiện các yếu tố gây lũ quét, đó là lớp bản đồ các cấp độ dốc bề mặt (I), lớp bản đồ các cấp lượng mưa 1 ngày lớn nhất (X_{1max}), lớp bản đồ các cấp thảm phủ thực vật (T) và lớp bản đồ các cấp khả năng thấm của đất (Đ). Việc phân cấp các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng xảy ra lũ quét có tính tương đối do phạm vi mỗi cấp có sự biến động tương đối rộng. Trên cơ sở 4845 tổ hợp (tổ hợp chập 4 trong 20 cấp các tổ hợp tác nhân gây lũ quét) chúng tôi xác định được có 97 tổ hợp có khả năng xuất hiện lũ quét nhiều và phù hợp

với điều kiện tự nhiên ở Việt Nam. Từ 97 tổ hợp này, tác giả chia thành 5 cấp như sau: cấp I: cấp đặc biệt; cấp II: cấp thường xuyên xảy ra lũ quét; cấp III: cấp hay xảy ra lũ quét; cấp IV: cấp có khả năng xảy ra lũ quét; cấp V: cấp không xảy ra lũ quét. Từ các đối tượng đường đẳng trị mưa một ngày lớn nhất, đẳng trị ngưỡng mưa khả năng xuất hiện lũ quét tạo ra các vùng

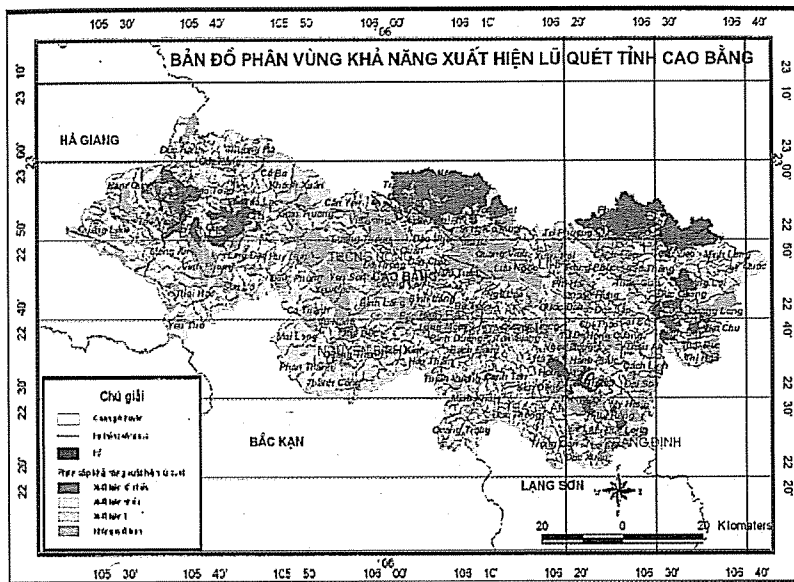
xen kẽ giữa các đường đó. Sau đó kết hợp các vùng có giá trị nằm trong khoảng quy định của các cấp đã nêu thành một vùng liên tục. Kết quả cho ta bản đồ phân cấp lượng mưa khả năng tạo lũ quét trên cơ sở kết hợp với bản đồ hành chính đơn vị cấp xã. Kết quả xây dựng bản đồ khả năng xuất hiện lũ quét tại ba tỉnh thuộc vùng núi đông bắc như sau:



Hình 1. Bản đồ phân vùng khả năng xuất hiện lũ quét tại tỉnh Thái Nguyên



Hình 2. Bản đồ phân vùng khả năng xuất hiện lũ quét tại tỉnh Cao Bằng



Hình 3. Bản đồ phân vùng khả năng xuất hiện lũ quét tại tỉnh Bắc Kạn

5. Nhận xét

Lượng mưa một ngày lớn nhất trong tỉnh Thái Nguyên cao nhất trong chuỗi số liệu quan trắc là 496,1mm (Kỳ Phú), thấp nhất là 186,0 mm (Phú Bình), trong khi đó ngưỡng xuất hiện lũ quét tại Kỳ Phú là 222mm, tại Phú Bình là 167mm, do đó tại một số xã thuộc huyện Đại Từ là nơi khả năng xảy ra lũ quét rất nhiều, đặc biệt tại mấy xã Văn Yên, Khôi Kỳ, Mỹ Yên, Vạn Thọ. Các xã Tiên Phong, Nga My của huyện Phổ Yên và một phần xã Hồng Tiến của huyện Phổ Yên là nơi không có khả năng xảy ra lũ quét.

Tất cả các xã thuộc huyện Đại Từ nêu trên nằm sát chân dãy núi Tam Đảo và đều rất gần các con suối. Điều này được lý giải như sau: các điểm có mức độ xảy ra lũ quét thường xuyên có nền thổ nhưỡng dạng đất vàng trên nền đá macma axit, loại đất được xếp vào cấp 1 trong phân cấp độ thấm của đất. Hơn nữa, khu vực núi thuộc dãy Tam Đảo có độ dốc rất lớn (trên 45°) và thảm phủ tại đây chỉ là các loại rừng nghèo xen kẽ với cây tre nứa. Yếu tố rất quan trọng khác đó là lượng mưa một ngày lớn nhất tại đây (Kỳ Phú) là lớn nhất trong cả tỉnh với mức 496mm. Rõ ràng với cơ sở dữ liệu ban đầu, việc tổ hợp đã cho kết quả hợp lý.

Một khu vực kéo dài dọc theo dãy Tam Đảo được xác định thuộc nhóm xuất hiện nhiều và có một vài điểm thuộc nhóm không xuất hiện. Khu vực này có chung một nền thổ nhưỡng, cùng trong một dải thảm phủ cũng như độ dốc cao ở dãy Tam Đảo với các điểm ở cấp thường xuyên xảy ra lũ quét vừa xác định ở trên. Tuy nhiên, sự khác biệt nằm ở chỗ, lượng mưa một ngày lớn nhất tại dải này thấp hơn tại Kỳ Phú. Mức độ xảy ra lũ quét càng giảm khi càng xa Kỳ Phú (từ cấp 3 chuyển dần sang 2 bên xuống cấp 4 rồi cấp 5, cấp không thể xảy ra lũ quét), điều này rất hợp lý khi ta xem xét bản đồ đẳng trị mưa một ngày lớn nhất tỉnh Thái Nguyên, rõ ràng, càng xa tâm mưa Kỳ Phú, lượng mưa một ngày lớn nhất càng giảm (X_{1max} giảm từ cấp 1 xuống dần đến cấp 4).

Tại một khu vực nhỏ thuộc xã Phú Xuyên (huyện Đại Từ), mặc dù lượng mưa ngày lớn nhất tại đây chỉ khoảng 275 đến 300mm, nghĩa là thuộc cấp X_4 nhưng vẫn được xác định là khu vực có khả năng xảy ra lũ quét. Trên thực tế, 2 khu vực nhỏ được xác định là có khả năng xảy ra lũ quét đều nằm ở dưới chân 2 sườn dốc độ dốc trên 35° (cấp I_2), hơn nữa, nền thổ nhưỡng tại đây là đất vàng trên nền đá macma axit- loại đất được xếp vào cấp D_1 . Một điều kiện quan trọng khác đó là thảm phủ, tại khu

vực này chỉ có các cây bụi mọc xen kẽ với một khoảng rừng non nhỏ.

Với các điều kiện tương tự về địa hình, độ dốc, thảm phủ và lượng mưa, ta có thể xác định được một số khu vực khác cũng có khả năng xảy ra lũ quét nhiều như: Phú Đô, Minh Lập, Văn Hán (Đồng Hỷ), Đồng Đạt (Phú Lương).... (xem hình vẽ 1).

Tại Cao Bằng: Vùng xuất hiện lũ quét rất nhiều nằm tập trung tại một số xã thuộc các huyện Bảo Lạc, Hà Quảng, Trùng Khánh và Hà Lạng. Mưa một ngày lớn nhất tại trùng khánh đạt giá trị lớn nhất trên toàn tỉnh (286,3mm), tại Hà Quảng là 212,0mm, đây là hai vùng thường xuyên xuất hiện lũ quét. Xã Lê Lai, Đức Xuân thuộc huyện Thạch An cũng là nơi xảy ra lũ quét nhiều.

Tại Bắc Kạn: Lượng mưa một ngày lớn nhất trong tỉnh Bắc Kạn cao nhất trong chuỗi số liệu quan trắc là 304,9 mm (Bắc Kạn), thấp nhất là 170,7 mm (Thác Riềng), trong khi đó ngưỡng xuất hiện lũ quét tại Bắc Kạn là 205,7mm, tại Thác Riềng là 106,3mm. Tại Chợ Mới, lượng mưa một ngày max đạt giá trị lớn nhất là 238,4mm, trong khi đó ngưỡng mưa xuất hiện lũ quét tại đây là 143,0mm, do đó tại một số xã thuộc huyện Bạch Thông là nơi khả năng xảy ra lũ quét rất nhiều, đặc biệt tại mấy xã Nông Thịnh, Như Bình, Yên Đình, Quảng Chu, Dương Phong, Mai Lập, Thanh Mai thuộc huyện Bạch Thông và các xã Bằng Lăng, Lương Bằng Phong Huân, Yên Mỹ, Yên Nhuận, Bình Trung, Phương Viên của huyện

Chợ Đồn là nơi có khả năng xảy ra lũ quét rất nhiều.

Kết quả dự báo khả năng lũ quét xảy ra tại ba tỉnh trên là tương đối phù hợp với kết quả điều tra về lũ quét.

6. Kết luận

Cảnh báo lũ quét là một công việc khó khăn và hiệu quả đem lại rất khó có thể nhìn thấy ngay. Việc nghiên cứu xây dựng công nghệ dự báo lũ quét cần phải tiến hành đầu tư và nghiên cứu. Nghiên cứu đề xuất công nghệ gồm những công cụ và qui trình như sau:

- Bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét
- Chương trình dự phòng có sự tham gia của dân bản địa
- Hệ thống thông tin liên lạc
- Các mô hình dự báo
- Hệ thống phát tin cảnh báo
- Kế hoạch hành động của các nhà ra quyết định

Bài báo này chỉ ra phương pháp xây dựng cũng như kết quả nghiên cứu phân vùng nguy cơ lũ quét trên vùng đông bắc, cụ thể tại 3 tỉnh Cao Bằng, Bắc Kạn, Thái Nguyên, là nơi thường xuyên xuất hiện lũ quét. Mặt khác, để cảnh báo được lũ quét cần phải đầu tư kinh phí rất lớn để nghiên cứu cũng như xây dựng hệ thống cảnh báo lũ quét. Do đó việc phân vùng nguy cơ lũ quét cũng là một hạng mục trong chuỗi các hoạt động phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai lũ quét cho một vùng cụ thể.

Tài liệu tham khảo

1. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học công nghệ cấp Bộ năm 2007. Nghiên cứu cơ chế hình thành lũ quét và các giải pháp cảnh báo phòng tránh lũ quét cho vùng núi Đông Bắc (Cao Bằng, Bắc Kạn, Thái Nguyên) – Cơ quan chủ quản Bộ Nông nghiệp Phát triển Nông thôn – Cơ quan thực hiện : Trường Đại học Thủy lợi, Chủ nhiệm đề tài: Vũ Minh Cát.
2. TS. Nguyễn Hữu Khải. 2000. Một số nghiên cứu về dự báo lũ quét sông Dinh. Tuyển tập báo cáo tại hội nghị khoa học, công nghệ dự báo và phục vụ dự báo khí tượng thủy văn.
3. GS.TS. Ngô Đình Tuấn, ThS. Hoàng Thanh Tùng. 2006. Xây dựng bản đồ khả năng lũ quét cho lưu vực sông Ba và sông Kone. Tạp chí khoa học kỹ thuật thủy lợi và môi trường số 14/2006.