BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM HÀ NỘI

NGUYỄN THỊ THU HIỀN

NGHIÊN CỨU, ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ LŨ QUÉT Ở CÁC HUYỆN MIỀN NÚI TỈNH QUẢNG NAM

Chuyên ngành : Địa lý tự nhiên
Mã số : 9 44 02 17

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ ĐỊA LÍ

HÀ NỘI - 2018

Công trình được hoàn thành tại: Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

Người hướng dẫn khoa học:

1. PGS. TS Nguyễn Thị Kim Chương
2. PGS. TS Nguyễn Ngọc Thạch

Phản biện 1: GS. TS Trương Quang Hải

Viện VN học và Khoa học phát triển - ĐHQG Hà Nội

Phản biện 2: GS. TS Nguyễn Khanh Vân

Viện Địa lý

Phản biện 3: GS. TS Nguyễn Viết Thịnh

Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Trường họp tại Trường Đại học Sư phạm Hà Nội vào hồi …..giờ … ngày … tháng… năm…

Có thể tìm hiểu luận án tại thư viện: Thư viện Quốc Gia, Hà Nội
hoặc Thư viện Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

MỞ ĐẦU

1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA LUẬN ÁN

Tỉnh Quảng Nam thuộc Duyên Hải Nam Trung Bộ với diện tích 10.438,4km², trên 70% diện tích là đồi núi và là một tỉnh còn nghèo (3/62 huyện nghèo của cả nước) có tới 9 huyện được xếp là huyện miền núi trong tổng số 18 huyện và thành phố. Địa hình Quảng Nam có cấu trúc phức tạp, đồi núi chiếm ưu thế với mức độ chia cắt sâu và độ dốc lớn, mạng lưới sông suối dày đặc, lòng sông hẹp, nhiều thác ghềnh, sông ngắn và dốc, kết hợp với đặc điểm địa chất phức tạp. Sự tương tác giữa hoàn lưu gió mùa, hoàn lưu tín phong và đặc điểm hệ thống sơn văn đã tạo cho Quảng Nam một lượng mưa dồi dào, trung bình 2000 - 2500mm/năm, mưa tập trung theo mùa (chiếm 80% vào mùa mưa).

Nguy cơ lũ quét tập trung ở khu vực miền núi phía tây Quảng Nam: Bắc Trà My, Nam Trà My, Tây Giang, Nam Giang, Đông Giang, Phước Sơn, Hiệp Đức, Tiên Phước, nơi tập trung hầu hết cộng đồng các dân tộc thiểu số với kinh tế chậm phát triển, giao thông đi lại khó khăn, đời sống xã hội còn ở mức thấp so với khu vực đồng bằng. Sự gia tăng tai biến lũ quét tại tỉnh Quảng Nam trong những năm gần đây còn do tác nhân con người trong các hoạt động kinh tế - xã hội sử dụng tự nhiên, vận hành các công trình thủy bất hợp lý. Trước thực trạng đó, cần có các biện pháp giảm thiểu nguy cơ và hậu quả tai biến do lũ quét gây ra càng sớm càng tốt tạo một môi trường sống an toàn hơn cho cộng đồng dân cư và cung cấp cho họ các thông tin cụ thể để chủ động phòng tránh. Những năm qua công tác phòng chống khắc phục ở địa phương chủ yếu bằng biện pháp truyền thống. Tuy các công cụ, phương pháp mô phỏng, dự báo nhanh, chậm về lũ quét đã được quan tâm, nghiên cứu từ rất lâu và cũng đã đạt được rất nhiều tiến bộ nhưng do tính chất quá phức tạp của lũ quét so với các hiện tượng thời tiết thông thường và do thiếu dữ liệu đủ và tin cậy nên mức độ tin cậy trong dự báo và cảnh báo lũ quét vẫn là một thách thức lớn. Các điểm xảy ra lũ quét thường là những nơi có hệ thống công nghệ thông tin hạn chế, trình độ học vấn của người dân chưa cao, bởi vậy sử dụng bản đồ cảnh báo nguy cơ lũ quét để giảm nguy cơ thiệt hại và phòng tránh là một trong những biện pháp thiết thực nhất hiện nay. Việc nghiên cứu, xác định được các nguyên nhân gây lũ quét, đánh giá nguy cơ lũ quét, trên cơ sở đó đề xuất các giải pháp hạn chế, giảm nhẹ thiên tai là vấn đề thiết thực, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn lớn đối với cụ thể từng địa phương nhất là tỉnh Quảng Nam. Do vậy, vấn đề ***"Nghiên cứu, đánh giá nguy cơ lũ quét ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam"*** được lựa chọn làm đề tài luận án tiến sĩ của nghiên cứu sinh (NCS).

2. MỤC TIÊU VÀ NHIỆM VỤ NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu: Xác lập cơ sở khoa học nghiên cứu, đánh giá nguy cơ lũ quét ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam làm cơ sở cho việc đề xuất các giải pháp phòng tránh và giảm thiểu tác hại do tai biến lũ quét gây nên.

2.2. Nhiệm vụ nghiên cứu:

1) Xác lập cơ sở lý luận và phương pháp nghiên cứu; 2) Phân tích các điều kiện và tác nhân gây nên nguy cơ lũ quét ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam; 3) Đánh giá tổng hợp các tác nhân gây nguy cơ lũ quét ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam; 4) Đề xuất các giải pháp nhằm phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do tai biến lũ quét gây nên ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam.

3. GIỚI HẠN PHẠM VI NGHIÊN CỨU

- Về không gian: Các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam: Bắc Trà My, Nam Trà My, Phước Sơn, Tiên Phước, Nông Sơn, Đông Giang, Nam Giang, Tây Giang, Hiệp Đức.

- Về thời gian: Để hoàn thành luận án, NCS tiến hành thu thập tài liệu về khí hậu từ năm 1981 - 2015, về các trận lũ quét diễn ra trong lịch sử từ năm 2005 - 2015.

- Về nội dung: 1) Xác định các điều kiện và tác nhân gây nên lũ quét ở tỉnh Quảng Nam; 2) Đề tài ứng dụng mô hình kết hợp phân tích, đánh giá cảnh quan theo hướng nghiên cứu địa lý tự nhiên tổng hợp để thành lập bản đồ phân cấp nguy cơ lũ quét ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam; 3) Đề xuất phục hồi tỷ lệ che phủ rừng và tái phân bố dân cư là giải pháp ưu tiên nhằm phòng tránh và giảm nhẹ tai biến do nguy cơ lũ quét tại địa bàn nghiên cứu.

4. LUẬN ĐIỂM BẢO VỆ

Luận điểm 1: Theo hướng nghiên cứu địa lí tự nhiên tổng hợp, luận án đã liên kết phân tích lưu vực về các nhân tố (độ dốc, độ chênh cao địa hình, lượng mưa) tham gia vào quá trình động lực tạo năng lượng dòng chảy với phân tích cảnh quan đánh giá ảnh hưởng của các nhân tố cảnh quan đến sự điều tiết năng lượng dòng chảy hình thành lũ quét. Phân cấp các tiểu lưu vực về nguy cơ lũ quét phục vụ cho việc quy hoạch sử dụng đất và tái phân bố dân cư nhằm phòng tránh , giảm thiểu tai biến lũ quét.

Luận điểm 2: Các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam có cấu trúc địa hình, địa chất phức tạp, đồi núi chiếm phần lớn diện tích, sườn dốc mạnh, lượng mưa lớn tập trung theo mùa nên có nguy cơ lũ quét cao. Theo hướng tiếp cận nêu trong luận điểm 1, bản đồ đánh giá nguy cơ lũ quét 9 huyện miền núi tỉnh Quảng Nam được thành lập dựa trên phân cấp nguy cơ lũ quét cho 77 tiểu lưu vực. Bản đồ này cung cấp cơ sở khoa học cho việc lập kế hoạch phục hồi tỷ lệ che phủ rừng, tái phân bố dân cư theo đơn vị hành chính cấp xã là giải pháp ưu tiên trong phòng tránh, giảm nhẹ tai biến môi trường do lũ quét gây nên.

5. NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN

- Hướng nghiên cứu, đánh giá nguy cơ lũ quét dựa trên liên kết phân tích lưu vực về các nhân tố động lực phát sinh lũ quét với phân tích, đánh giá cảnh quan về các nhân tố ảnh hưởng đến nguy cơ lũ quét theo tiểu lưu vực của luận án lần đầu tiên được áp dụng trong các công trình nghiên cứu lũ quét ở Việt Nam

- Thành lập bản đồ đánh giá tiềm năng phát sinh lũ quét và bản đồ đánh giá nguy cơ lũ quét cho 9 huyện miền núi tỉnh Quảng Nam dựa trên phân cấp tiềm năng và nguy cơ lũ quét 77 tiểu lưu vực. Đề xuất trình tự ưu tiên phục hồi tỷ lệ che phủ rừng và tái phân bố dân cư theo đơn vị hành chính xã tại địa bàn nghiên cứu.

6. Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN CỦA ĐỀ TÀI

- Ý nghĩa khoa học: Góp phần làm sáng tỏ cơ sở lí luận, hướng nghiên cứu và phương pháp đánh giá nguy cơ lũ quét khu vực miền núi ở nước ta.

- Ý nghĩa thực tiễn: Cung cấp tư liệu, tài liệu tham khảo cho các nghiên cứu triển khai quy hoạch, sử dụng đất, phân bố dân cư nhằm phòng tránh, giảm nhẹ thiệt hại do lũ quét gây ra cho từng địa phương tại các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam.

7. CƠ SỞ TÀI LIỆU CỦA LUẬN ÁN

Để thực hiện luận án, các tài liệu sau đây được sử dụng:

- Các dữ liệu bản đồ: Bản đồ nền (địa hình; Bản đồ chuyên đề
- Các dữ liệu báo cáo, số liệu thống kê.

8. CẤU TRÚC CỦA LUẬN ÁN

MỞ ĐẦU

NỘI DUNG

Chương 1: Cơ sở lý luận và phương pháp nghiên cứu

Chương 2: Đặc điểm các nhân tố hình thành lũ quét ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam

Chương 3: Đánh giá nguy cơ lũ quét ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam. Đề xuất các giải pháp phòng tránh, giảm thiểu tai biến môi trường do lũ quét tại các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

CHƯƠNG 1.
CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1.1. Tổng quan các công trình nghiên cứu lũ quét trên thế giới, ở Việt Nam và tỉnh Quảng Nam

1.1.1. Tổng quan về nghiên cứu lũ quét trên thế giới

Từ những năm cuối thế kỷ XX, những dạng tai biến lại bùng phát trên khắp các châu lục, gây tổn hại lớn về người và tài sản. Đó là lý do tại nhiều nước Tây Âu cũng như Bắc Mỹ đã hình thành một bộ môn khoa học mới nghiên cứu "tai biến thiên nhiên" ("Natural hazards" trong tiếng Anh, "Risques Naturels" trong tiếng Pháp), trong đó tập trung mô tả bản chất và mức độ thiệt hại. Sự kiện quan trọng nhất là Liên Hiệp Quốc công bố thập niên 1990 - 2000 là thập niên Quốc tế Giảm thiểu tai biến thiên nhiên (IDNDR), đặc biệt là nghiên cứu về lũ quét.

a. Các công trình nghiên cứu về phân vùng nguy cơ lũ quét

(1) Tại Mỹ, phương pháp này được nghiên cứu và áp dụng bổ sung cho phương pháp thủy văn/thủy lực. Điển hình, Greg Smith (2003) nghiên cứu và áp dụng phương pháp này cho vùng Colorado, Brewster (2009) - vùng Binghamton, và Kruzdlo (2010) - vùng Mount Holly. Phương pháp sử dụng công nghệ GIS để xây dựng cơ sở dữ liệu GIS gồm 4 lớp cơ bản ở dạng lưới điểm (raster) là: độ dốc, phủ thực vật/sử dụng đất, đất, và mật độ rừng/thực vật. (2) Mô hình nghiên cứu lũ điển hình của trường ITC (Hà Lan), trên cơ sở mã nguồn của phần mềm ILWIS, được thể hiện bằng mô hình GISIZ, xây dựng trên quan điểm tiếp cận địa lý - địa mạo, mô hình SINMAP lại được xây dựng theo quan điểm địa chất công trình.

b. Các công trình cảnh báo nguy cơ lũ quét

Trong những năm qua, đã có nhiều nghiên cứu về cảnh báo lũ được thực hiện trên thế giới với nhiều phương pháp khác nhau. Để thu nhận số liệu lượng mưa và mực nước. Một trong những thế mạnh của hướng nghiên cứu thuỷ văn là sử dụng các mô hình diễn toán lũ. Phổ biến nhất là các mô hình lũ lụt có thể được phân loại thành nhiều loại khác nhau tùy thuộc vào yêu cầu dữ liệu đầu vào, mức độ phức tạp của mô

hình (DHM, HMS, TANK, SSARR, ANN, SCS, SWAT, VRSAP, MIKE 11-FF hay RUNOFF) tuỳ từng trường hợp cụ thể mà áp dụng mô hình hợp lý hoặc kết hợp giữa chúng với nhau. Những nghiên cứu lũ theo hướng thủy văn và cân bằng nước lưu vực bằng phương pháp Viễn thám và GIS với sản phẩm cụ thể là các bản đồ phân vùng tai biến lũ quét đã được triển khai ở nhiều nước trên thế giới như: Mỹ, Braxin, Canada, Ấn Độ, Thái Lan, Đài Loan, Trung Quốc,… (1) Michel A đã xây dựng hệ thống cảnh báo lũ Econova cho các LVS ở Canada. (2) Steve P. and Sun đã phát triển hệ thống quản lý lũ lụt cho LVS Tùng Hoa, phía bắc Trung Quốc (3) Joko W xây dựng hệ thống cảnh báo sớm lũ lụt tại LVS Garang, Indonesia (4) Timothy L. S. và nnk, NOAA, Mỹ đã giới thiệu phương phápứng dụng GIS xác định nguy cơ lũ quét vào năm 1993 (5) Mark Jackson và nnk, NOAA, NWS, Mỹ năm 2005 đã công bố Hệ thống theo dõi và dự báo lũ quét (Flash flood monitoring and prediction) như là một công cụ để cảnh báo sớm lũ quét cho vùng núi phía tây của Mỹ. Đây là sản phẩm tiếp nối của Timothy L. S và Carpentera T.M . (6) Trong hệ thống cảnh báo thiên tai ở Trung Quốc được Zhou Jinxing, Wang Yan giới thiệu, 2004 (7) V. Estupina-Borrell và nnk, Viện Cơ học Chất lỏng, Thành phố Toulouse, Pháp, 2006, giới thiệu mô hình MARINE (Model of Anticipation of Runoff and INondations for Extreme events) để tính toán lũ quét.

1.1.2. Tổng quan về tình hình nghiên cứu lũ quét ở Việt Nam

a. Các công trình nghiên cứu về phân vùng nguy cơ lũ quét - Tiềm năng lũ quét:

Chủ yếu theo hướng thủy văn động lực kết hợp địa lý tổng hợp: Một số công trình tiêu biểu như: (1) Trần Viết Ổn, 2005 nghiên cứu phân vùng lũ quét trên địa bàn các tỉnh Điện Biên, Sơn La; (2) Nguyễn Trọng Yêm và nnk, 2006 đã nghiên cứu và xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét cho 3 huyện Sa Pa, Bát Xát, và TP. Lào Cai, tỉnh Lào Cai, nơi lũ quét xảy ra tương đối thường xuyên và khốc liệt; (3) Phạm Thị Lan Hương và Vũ Minh Cát, 2008 đã nghiên cứu, xây dựng bản đồ tiềm năng cảnh báo lũ quét cho vùng Đông Bắc, thử nghiệm tại ba tỉnh Cao Bằng, Bắc Kạn và Thái Nguyên; (4) Lã Thanh Hà và nn, 2009 đã nghiên cứu, xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét tỉnh Yên Bái, 2009 và vùng núi Việt Nam; (5) Nguyễn Ngọc Thạch và nnk, 2011 trong khuôn khổ đề án hợp tác với Ấn Độ đã nghiên cứu, xây dựng bản đồ nguy cơ lũ quét tỉnh Vĩnh Phúc, tỉnh Bắc Kạn, và huyện Pắc Nậm, Bắc Kạn; (6) Uông Đình Khanh và nnk nghiên cứu và thành lập bản đồ tai biến lũ quét - lũ bùn đá tỉnh Ninh Thuận, 2011 và bản đồ nguy cơ trượt lở đất và lũ quét tỉnh Quảng Trị.

b. Các công trình cảnh báo lũ quét:

Chủ yếu theo hướng thủy văn động lực kết hợp địa lý tổng hợp: Một số công trình tiêu biểu: (1) Đỗ Đình Sâm và nnk, 2006 nghiên cứu xây dựng tập bản đồ (tỷ lệ 1:250.000) phục vụ cảnh báo lũ quét vùng Nam Trung bộ; (2) Hà Thanh Giang, 2005 giới thiệu hệ thống đo mưa và cảnh báo lũ quét. Nhân tố chính sinh ra lũ quét được xác định là mưa và địa hình; (3) Ngô Trọng Thuận, 2005 và 2007 đã có nghiên cứu và đưa ra một số đặc điểm về lũ quét ở nước ta dựa trên phân tích thống kê dữ liệu lũ quét trong quá khứ; (4) Nguyễn Viết Thi, 2006 đã nghiên cứu các trận lũ quét xảy ra trên toàn lãnh thổ Việt Nam từ 1991 đến 2005; (5) Nguyễn Viết Thi, 2007 tại hội thảo "Nghiên cứu lũ quét và các biện pháp phòng tránh" đã có bài tham luận về hệ thống,

hoạt động dự báo mưa, lũ lụt, lũ quét tại Việt Nam; (6) Lã Thanh Hà, An Tuấn Anh, và Trần Anh Phương, 2007 đã áp dụng phương pháp thực địa, mô hình thủy văn - thuỷ lực và GIS để mô phỏng lại trận lũ quét lịch sử gây thiệt hại lớn về người và tài sản; (7) Nguyễn Hữu Khải, 2004 ứng dụng phương pháp mạng thần kinh nhân tạo (Artificial neural networks - ANN) để mô phỏng và dự báo lũ quét cho một số LVS nhỏ như: sông Dinh (Bình Thuận), Nậm La (Sơn L)a, sông Vệ (Quảng Ngãi); (8) Nguyễn Ngọc Thạch và nnk, 2011 đã nghiên cứu, xây dựng phần mềm quản lý thiên tai (trượt lở đất và lũ quét) và hỗ trợ ra quyết định (DSS) và triển khai áp dụng cho tỉnh Vĩnh Phúc và Bắc Kạn.

Nhìn chung, các công trình nghiên cứu hầu hết thuộc những đề tài cấp Nhà nước, cấp Bộ, cấp tỉnh hoặc cấp viện, đã cho thấy những nguyên nhân mang tính đặc thù, chi tiết. Nhờ vậy, các đề tài này đều đã đưa ra được một số khuyến nghị có giá trị trong việc tiếp tục nghiên cứu thực hiện một số giải pháp giảm tai biến cho các khu vực cụ thể, song chưa tổng kết được thành quy luật. Việc nghiên cứu tập trung chủ yếu ở các tỉnh miền Bắc của nước ta và nghiên cứu tỉ lệ nhỏ, công tác dự báo còn nhiều hạn chế.

Các công trình nghiên cứu liên quan đến đề tài tại tỉnh Quảng Nam

Đa phần các công trình nghiên cứu trên địa bàn là nghiên cứu lũ lụt ở LVS tiêu biểu như các công trình nghiên cứu: (1) Cấn Thu Văn tiến hành nghiên cứu xác lập cơ sở khoa học đánh giá tính dễ bị tổn thương do lũ lụt LVS Vu Gia - Thu Bồn phục vụ quy hoạch phòng chống thiên tai; (2) Ngô Lê An và cộng sự đã nghiên cứu mô phỏng và dự báo dòng chảy lũ trên LVS Vu Gia - Thu Bồn; (3) Tô Thúy Nga và cộng sự đã trình bày một phương pháp tiếp cận bài toán vận hành hệ thống hồ chứa phòng lũ theo thời gian thực trên LVS Vu gia - Thu Bồn; (4) Tô Thúy Nga (2014), (2015) tiếp tục nghiên cứu vận hành hệ thống hồ chứa lớn trên LVS Vu Gia - Thu Bồn phục vụ phòng chống lũ; (5) Trần Văn Tình nghiên cứu áp dụng thành công mô hình Hec - GEORAS để tính toán, mô phỏng ngập lụt LVS Vu Gia - Thu Bồn thông qua GIS xây dựng hệ thống các bản đồ ứng với trận lũ năm 2009 và các trận lũ ứng với tần xuất thiết kế 1%, 5% và 10%; (6) Đào Văn Khương, Nguyễn Mạnh Linh đã sử dụng mô hình SWAT để đánh giá sự ảnh hưởng cửa rừng đến lũ lụt trên LVS Vu Gia; (7) Đặng Thanh Mai (2009) nghiên cứu ứng dụng mô hình wetspa và hecras mô phỏng dự báo quá trình lũ trên hệ thống sông Vu Gia - Thu Bồn trên cơ sở liên kết mô hình thủy văn WETSPA, HECRAS và GIS với thời gian dự kiến 24 giờ và cảnh báo 36 giờ; (8) Vũ Thị Thu Lan tiến hành nghiên cứu thông qua các phương pháp khảo sát thực địa, viễn thám và GIS kết hợp với mô hình thủy văn - thủy lực trên hệ thống sông Vu Gia - Thu Bồn.

Các công trình đã được đề cập ở trên tập trung cho phần hạ lưu của sông hay trên một vùng lãnh thổ rộng lớn thuộc đề tài cấp nhà nước. Nội dung còn đang dừng lại ở việc giải quyết các vấn đề về lũ ở phần hạ lưu. Chủ yếu là xây dựng các mô hình để xây dựng hệ thống cảnh báo lũ lụt ở vùng hạ lưu đặc biệt ở lưu vực Vu Gia-Thu Bồn. Vì vậy, nghiên cứu, đánh giá nguy cơ lũ quét ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam và đề xuất giải pháp giảm thiểu thiệt hại là một vấn đề mang tính cấp thiết hiện nay.

1.2. Cơ sở lý luận nghiên cứu nguy cơ lũ quét ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam

1.2.1. Khái niệm về lũ quét

Mặc dù các nhà khoa học đều thống nhất tính chất tàn phá khốc liệt của lũ quét

nhưng khái niệm về lũ quét cho đến nay vẫn chưa thống nhất.

Theo quan điểm của một số nhà khoa học trong và ngoài nước:

- Theo Ngô Đình Tuấn, lũ quét là loại lũ có tốc độ rất lớn (quét), xảy ra bất thần (thường xuất hiện vào ban đêm; nơi xảy ra có khi mưa, lũ...) trên một diện tích nhỏ hay lớn, duy trì trong một thời gian ngắn hay dài (tùy từng trận mưa lũ), mang nhiều bùn cát, có sức tàn phá lớn.

- Cao Đăng Dư, Lã Thanh Hà và nhiều nhà nghiên cứu khác trong nước đều đồng ý: *Lũ quét thường là những trận lũ lớn, xảy ra bất ngờ, tồn tại trong một thời gian ngắn (lên nhanh, xuống nhanh), dòng chảy xiết có hàm lượng chất rắn cao và có sức tàn phá lớn.*

- Theo WMO thì lũ quét (flash flood) thường xảy ra trên diện hẹp và trong thời gian ngắn (nhỏ hơn 6 giờ), biểu đồ lũ nhọn, nước lũ bất thần xuất hiện, lên xuống rất nhanh. Sự khác nhau cơ bản với lũ thường là sự xuất hiện bất ngờ và khoảng thời gian rất ngắn từ hiện tượng cho đến lũ.

- Theo Frederik C.C thì các trận lũ quét xuất hiện là kết quả của sự tập trung nhanh chóng một lượng nước mưa dông ở một vùng đồi núi. Tốc độ lũ và sức phá hoại do lũ tạo nên sự nguy hiểm của lũ quét.

1.2.2. Các đặc trưng cơ bản của lũ quét

- *Tính bất ngờ:* Khoảng thời gian từ khi xuất hiện sự gia tăng mực nước trong sông đến khi đạt đỉnh lũ là rất ngắn.

- *Tính ngắn hạn và ác liệt:* Lũ quét thường tồn tại trong thời gian ngắn, thường kết thúc sau 10 - 18 giờ, rất ít khi quá 1 ngày, nước lũ lớn xói mòn, rửa trôi khối lượng rất lớn vật chất rắn từ các sườn núi dốc rồi trở thành dòng bùn - nước - vật rắn tập trung hầu như đồng thời và rất nhanh.

- *Tính đậm đặc:* Dòng lũ quét khác hẳn dòng lũ nước thường bởi tỷ lệ vật chất rắn rất lớn.

1.2.3. Cách nhận biết lũ quét

Do các đặc điểm trên, muốn nhận biết trận lũ đó có phải là trận lũ quét hay không, cần phải chú ý các biểu hiện có thể quan sát được như dưới đây: Thời gian lũ lên cực nhanh; Đỉnh lũ cao hơn đỉnh lũ bình thường trong cùng điều kiện (lượng mưa tương đương nhau); Hàm lượng phù sa lớn hơn bình thường, kéo theo nhiều vật chất rắn; Dòng lũ chảy phát ra tiếng động lớn do mang theo đất, đá, cây cối,...

1.2.4. Phân loại lũ quét

Cũng tương tự như khái niệm về lũ quét, việc nhận dạng và phân loại lũ quét cũng có nhiều ý kiến khác nhau. Tổng hợp tất cả các phân loại hiện có, Luận án phân lũ quét thành 4 loại theo Uông Đình Khanh: (1) Lũ quét nghẽn dòng, (2) Lũ quét sườn, (3) Lũ quét hỗn hợp, và (4) Lũ bùn đá. Lũ quét nghẽn dòng (có thể là tự nhiên hoặc nhân tạo) và lũ quét hỗn hợp tuy không phổ biến như lũ quét sườn dốc nhưng thường là những trận lũ lớn, bất ngờ, gây thiệt hại lớn và khó mô phỏng và dự báo nhất. Lũ bùn đá thường do sạt lở đất đá với khối lượng rất lớn đầu nguồn hoặc cạnh sông suối trong thời gian lũ lụt. Sạt lở xảy ra khi kết cấu đất đá bị phá vỡ do nhiều nguyên nhân trong đó có tác động của mưa lớn và hoặc mưa kéo dài và có khi xảy ra sau đỉnh mưa rất lâu hoặc chỉ với một lượng mưa vừa phải. Đây là những trận lũ hiếm nhưng cực lớn, bất ngờ, gây thiệt hại lớn nhất và cũng khó mô phỏng và dự báo nhất.

1.2.5. Các nhân tố tham gia vào quá trình hình thành lũ quét

a. Nhóm nhân tố tham gia vào quá trình động lực phát sinh nguy cơ lũ quét

b. Nhóm nhân tố ảnh hưởng đến sự hình thành lũ quét

1.3. Quan điểm nghiên cứu, hướng tiếp cận nghiên cứu

1.3.1. Các quan điểm nghiên cứu

a) *Quan điểm hệ thống - tổng hợp - lãnh thổ* được vận dụng thể hiện trong việc thực hiện đề tài như sau:

- Hệ thống lãnh thổ được nghiên cứu là LVS (tiểu lưu vực - cấp 3).

- Quá trình phát sinh lũ quét là một hệ thống động tổng hợp của các quá trình địa động lực ngoại sinh (địa mạo động lực, thủy văn động lực…, tương tác giữa mưa, dòng chảy, bề mặt sườn dốc, mặt đệm CQ..).

b) *Quan điểm lịch sử - phát sinh* vận dụng để giải thích lịch sử hình thành, đặc điểm chung, đặc điểm các thành phần tự nhiên, sự phân hóa địa lý tự nhiên khu vực nghiên cứu, các nhân tố hình thành và quá trình phát sinh lũ quét.

c) Quan điểm sinh thái môi trường: Sự cân bằng của các quá trình tự nhiên: cân bằng vật chất, năng lượng, cân bằng nước trong lưu vực…, cân bằng sinh thái.

1.3.2. Hướng tiếp cận nghiên cứu (Sơ đồ các bước nghiên cứu)

Quy trình thực hiện: Bước 1: Phân chia các tiểu lưu vực; Bước 2: Phân cấp lưu vực về năng lượng địa hình và năng lượng dòng chảy; Bước 3: Thành lập bản đồ CQ cho nghiên cứu lũ quét, đánh giá phân loại CQ theo mức ảnh hưởng đến nguy cơ lũ quét; Bước 4: Đánh giá tiềm năng phát sinh lũ quét; Bước 5: Đánh giá nguy cơ lũ quét; Bước 6: Phân tích hiện trạng sử dụng đất, tỷ lệ che phủ rừng, phân bố dân cư, hạ tầng cơ sở; tai biến môi trường do lũ quét.

Hình 1.1. Sơ đồ các bước tiếp cận nghiên cứu đề tài luận án

1.4. Phương pháp nghiên cứu

1.4.1. Hệ phương pháp nghiên cứu

Để hoàn thành nội dung đề ra, đề tài sử dụng các phương pháp nghiên cứu sau:

- Phương pháp thu thập, phân tích và tổng hợp tài liệu: Các tài liệu cần thu thập được chia thành các nhóm sau: Các công trình nghiên cứu, các báo cáo liên quan đến luận án và lãnh thổ nghiên cứu cũng như các bản đồ, các số liệu thống kê. Việc tổng quan tài liệu thu thập được cho phép tiếp cận với những kết quả nghiên cứu đã có, cập nhật những vấn đề mới ở trong và ngoài nước.
- Phương pháp bản đồ và hệ thông tin địa lý (GIS): Các phần mềm GIS và viễn thám được sử dụng trong luận án: ArcGIS 10 (xử lý và phân tích không gian), MapInfo 11.0 (biên tập, thành lập bản đồ chuyên đề).
- Phương pháp chuyên gia: Thu thập, tổng hợp và phân tích các ý kiến chuyên gia làm cơ sở cũng cố cơ sở khoa học và kết quả của nghiên cứu. Tham khảo các chuyên gia trong cách tiếp cận nghiên cứu, đánh giá nguy cơ lũ quét ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam.
- Phương pháp thực địa: Đây là phương pháp truyền thống của địa lý học. Nghiên cứu trên thực địa là một phương pháp quan trọng, tuy không phải là phương pháp chủ đạo trong quá trình thực hiện đề tài.
- Phương pháp thống kê: xây dựng đường biểu đồ đẳng trị mưa ngày lớn nhất trong năm qua số liệu nhiều năm cho khu vực nghiên cứu;
- Phương pháp mô hình định lượng.
- Phương pháp phân tích, đánh giá CQ.
- Phương pháp mô hình hoá.

1.4.2. Các phương pháp cụ thể

a. Phương pháp phân chia lưu vực cho nghiên cứu lũ quét các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam

Bản đồ ranh giới lưu vực được xây dựng dựa trên mô hình số độ cao DEM, sử dụng các công cụ trong phần Spatial Analyst Tool/Hydrology để phân chia lưu vực kết quả đã tạo được 441 lưu vực cho lãnh thổ của 9 huyện.

- *Nguyên tắc gộp nhóm hình thành 77 tiểu lưu vực:*
  - Tính liên thông dòng chảy của các lưu vực cấp 3
  - Đảm bảo diện tích đủ lớn cho sự tích lũy năng lượng dòng chảy phát sinh lũ quét

- *Xây dựng các bản đồ thành phần*

DEM (Digital Elevation Model): được xây dựng từ các bản đồ đường đồng mức với khoảng cao đều là 20m; bản đồ điểm độ cao đã được nhập các giá trị độ cao. Quá trình xử lý và nội suy được thực hiện bằng phần mềm ArcGIS 10.0 Độ phân giải không gian cho lớp bản đồ là 30m (pixel size).

Mô hình độ dốc (Slope): Mô hình độ dốc được tính toán từ mô hình DEM ở trên bằng chức năng Spatial Analys Tool của phần mềm ArcGIS 10.0 Độ dốc thể hiện góc nghiêng của địa hình tại điểm quan sát so với bề mặt nằm ngang.

- *Mô hình chiều dài sườn (L):* Chiều dài sườn dốc được tính theo độ cao tuyệt đối của từng đơn vị đất đai và độ xâm thực cơ sở trong từng lưu vực cấp 3.

Hệ thống sông lưu vực cấp 3

Đơn vị cơ sở để đánh giá phân cấp tiềm năng và nguy cơ lũ quét là các lưu vực cấp 3 vì mỗi một lưu vực cấp 3 là một phạm vi lãnh thổ tương đối khép kín đối với các quá trình dòng chảy. Quá trình dòng chảy có tính chất hệ thống và liên tục trong toàn lưu vực. Những đặc điểm bề mặt của lưu vực như độ dốc địa hình, chiều dài sườn dốc (độ chênh cao địa hình) tạo nên thế năng địa hình cho dòng chảy.

b. Mô hình tính năng lượng địa hình và năng lượng dòng chảy

Sử dụng mô hình của I. A. Kornev và A. D. Ivanovski, tích hợp độ dốc (I), độ chênh cao địa hình (h) với lượng mưa gây lũ quét (P):
$Y = I^{0,75} h^{0,5} P^{1,5}$, Y là năng lượng dòng chảy mặt, trong đó $Y_1 = I^{0,75} h^{0,5}$ là năng lượng địa hình. P là các đại lượng mưa: lượng mưa ngày lớn nhất trung bình nhiều năm, lượng mưa mùa mưa trung bình, lượng mưa ngày lớn nhất. Đại lượng Y sẽ được tính lũy tích trên bề mặt lưu vực. Năng lượng dòng chảy lũy tích Y là đại lượng để đánh giá nguy cơ phát sinh lũ quét tính theo LVS cấp 3.

Phương pháp ước lượng năng lượng địa hình (mô hình tính Y1)

Để đánh giá tiềm năng lũ quét, đề tài đã thực hiện mô hình tính toán theo cách tiếp cận từng bước như sau:

+ Độ đo tương đối về Năng lượng địa hình:

$\mathbf{Y_1 = I^{0,75} * \Delta H^{0,5}}$

Trong đó: $\mathbf{Y_1}$**:** năng lượng địa hình; **I:** độ dốc; **Δ H:** độ chênh cao địa hình

*Bước 1: Phân cấp lưu vực theo đại lượng $\overline{y}_1$: $\frac{\overline{y_1}\,max - \overline{y_1}min}{5} = \Delta\overline{y_1}$

*Bước 2: Phân cấp lưu vực theo đại lượng $\sum y_1$: $\frac{\sum y_1 max - \sum y_1 min}{5} = \Delta \sum y_1$

*Bước 3: Sau khi xếp cấp cho $\overline{y}_1$ và $\sum y_1$, lập bảng ma trận phân cấp liên kết cho $\overline{y}_1$ và $\sum y_1$ theo tổng điểm.

*Bước 4: Xếp cấp Y_1 cho ($\overline{y}_1$ và $\sum y_1$) theo tổng điểm đã tính

*Bước 5: Tính diện tích các cấp của Y_1

Phương pháp ước lượng năng lượng dòng chảy

*Bước 1: Phân cấp lưu vực theo đại lượng $\overline{y}_2$: $\frac{\overline{y_2}\,max - \overline{y_2}min}{5} = \Delta\overline{y_2}$

*Bước 2: Phân cấp lưu vực theo đại lượng $\sum y_2$: $\frac{\sum y_2 max - \sum y_2 min}{5} = \Delta \sum y_2$

*Bước 3: Sau khi xếp cấp cho $\overline{y}_2$ và $\sum y_2$, lập bảng ma trận phân cấp liên kết cho $\overline{y}_2$ và $\sum y_2$ theo tổng điểm.

*Bước 4: Xếp cấp Y_2 cho ($\overline{y}_2$ và $\sum y_2$) theo tổng điểm đã tính

*Bước 5: Tính diện tích các cấp của Y_2

Bảng 1.1. Ma trận phân cấp liên kết cho $\overline{\mathbf{y}}_1$ và $\sum \mathbf{y_1}$ theo tổng điểm

	1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	2	3	4	5	6
2	3	4	5	6	7
3	4	5	6	7	8
4	5	6	7	8	9
5	6	7	8	9	10

Điểm	**Cấp**	
2	I	Rất thấp
3	I	
4	II	Thấp
5	II	
6	III	Trung bình
7	IV	Cao
8	IV	
9	V	Rất cao
10	V	

Luận án đã tính toán, liên kết $\overline{y}_1$ và $\sum y_1$ để xác định năng lượng địa hình cho lưu vực, bởi vì $\overline{y}_1$ và $\sum y_1$ tùy thuộc diện tích lưu vực. Hai lưu vực có trị số đại lượng $\sum y_1$ như nhau, tùy thuộc diện tích lưu vực, lưu vực có diện tích nhỏ thì $\overline{y}_1$ lớn, ngược lại lưu vực có diện tích lớn thì $\overline{y}_1$ nhỏ. $\sum y_1$ cũng tùy thuộc diện tích lưu vực, lưu vực có diện tích lớn thì $\sum y_1$ lớn, lưu vực có diện tích nhỏ thì $\sum y_1$ nhỏ. Và do vậy chỉ lưu vực nào có cả hai đại lượng $\overline{y}_1$ và $\sum y_1$ đều lớn thì mới có năng lượng địa hình lớn. Cũng như vậy, với đại lượng năng lượng dòng chảy y_2, được xác định bằng cách liên kết $\overline{y}_2$ và $\sum y_2$.

c. Xây dựng bản đồ CQ cho nghiên cứu lũ quét và đánh giá CQ cho phân cấp nguy cơ phát sinh lũ quét.

Phương pháp đánh giá

- *Phân cấp các nhân tố CQ theo mức độ ảnh hưởng đến lũ quét*

Để đánh giá CQ theo mức độ ảnh hưởng lũ quét mang tính khả quan cao, cần gắn với lịch sử những trận lũ quét đã diễn ra điển hình nhất, thời gian nhiều năm **.**Nhằm phân cấp các nhân tố CQ theo độ nhạy cảm nguy cơ lũ quét, cho điểm theo nguy cơ thiệt hại về người và giá trị KTXH tại các trận lũ quét, đồng thời cho điểm phân cấp theo mức độ ảnh hưởng của các nhân tố đến các trận lũ quét. Cấp I: 1 điểm- yếu; Cấp II: 2 điểm-trung bình; Cấp III: 3 điểm-khá mạnh; Cấp IV: 4 điểm- mạnh.

Bước 1: Phân cấp độ nguy hiểm (độ thiệt hại) tại 21 điểm lũ quét

Bước 2: Phân cấp các nhân tố CQ đến nguy cơ lũ quét:

*Kiểu địa hình (phụ lớp CQ): Núi trung bình (độ cao >1000m): 4 điểm; Núi thấp (500-1000m): 3 điểm; Đồi cao (100-500m): 2 điểm; Đồi núi thấp thung lũng, vùng trũng giữa núi (<100m): 1 điểm

* Nhóm dạng địa mạo: Hạng CQ bóc mòn tổng hợp, bề mặt sườn: 4 điểm; Địa hình ưu thế bóc mòn tổng hợp, bề mặt san bằng: 2 điểm; Hạng CQ địa hình núi lửa: 1 điểm; Hạng CQ địa hình ưu thế dòng chảy: 3 điểm

*Nhóm loại đất:

- Nhóm loại đất có khả năng thấm nước yếu, dòng chảy mặt mạnh, nguy cơ lũ quét cao (Fs, Fk, Fe, Fv): 4 điểm
- Nhóm các loại đất có khả năng thấm nước tương đối yếu, dòng chảy mặt tương đối mạnh, nguy cơ lũ quét khá cao (Fa, Ha, Hs, Hq): 3 điểm
- Nhóm các loại đất có khả năng thấm nước trung bình, có dòng chảy mặt trung bình (Fq, X, Xa, Fp, D, Pc, Ff): 2 điểm
- Nhóm các loại đất có dòng chảy mặt yếu (C, Cc, Pcb, Pf, Py): 1 điểm

*Lớp phủ thực vật: Hệ sinh thái ít bị tác động: 1 điểm; Hệ sinh thái rừng trồng, thứ sinh: 2 điểm; Hệ sinh thái đất trồng, cây bụi: 3 điểm; Đất nông nghiệp, nương rẫy: 4 điểm.

- *Xác định trọng số cho các nhân tố CQ*

Bảng 1.2. Tương quan giữa cấp thiệt hại do lũ quét với cấp các nhân tố

Số liệu điểm lũ quét	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	**∑Δ2**
	4	4	4	4	4	1	1	3	3	3	4	3	2	4	3	2	2	3	3	3	2	
Kiểu ĐH (PLCQ)	3	3	4	2	3	2	2	4	4	4	1	3	3	1	2	1	2	4	2	2	2	

Δ	1	1	0	2	1	-1	-1	-1	-1	-1	3	0	-1	3	1	1	0	-1	1	1	0	
Δ²	1	1	0	4	1	1	1	1	1	4	9	0	1	9	1	1	0	1	1	1	0	**39**
Nhóm dạng ĐM(HCQ)	2	4	4	3	2	2	4	2	2	4	2	4	4	2	4	4	4	4	2	2	2	
Δ	2	0	0	1	2	0	-3	1	1	0	2	-1	-2	2	-1	-2	-2	-1	1	1	0	
Δ²	4	0	0	1	4	0	9	1	1	0	4	1	4	4	1	4	4	1	1	1	0	**45**
Nhóm loại đất	3	4	4	1	4	4	4	3	4	2	2	2	4	4	3	2	3	4	1	3	4	
Δ	1	0	o	3	0	-3	-3	0	0	1	2	1	-2	-3	0	0	-1	-1	2	0	-2	
Δ²	1	0	0	9	0	9	9	0	0	1	4	1	4	9	0	0	1	1	4	0	4	**57**
Lớp phủ TV	2	3	2	2	2	3	3	1	1	1	4	3	1	2	3	1	3	1	4	2	2	
Δ	2	1	2	2	2	-2	-2	2	2	2	0	0	2	2	0	1	-1	2	-1	1	0	
Δ²	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	4	4	0	1	1	4	1	1	0	**53**
∑Δ2																						**194**

Để đánh giá mức độ khác nhau cho từng nhân tố, sử dụng phương pháp phân cấp thứ hạng, tương quan giữa cấp thiệt hại do lũ quét (căn cứ vào hiện trạng lũ quét) với cấp các nhân tố (địa hình, địa mạo, thổ nhưỡng, thảm thực vật).

Phương pháp hệ số tương quan Spearman (quan hệ giữa các dấu hiệu định tính)

Từ bảng tương quan ta có:

Kiểu địa hình: $\sum\Delta^2 = 39$; Nhóm dạng địa mạo: $\sum\Delta^2 = 45$;

Nhóm loại đất: $\sum\Delta^2 = 57$; Lớp phủ thực vật: $\sum\Delta^2 = 53$

$\sum\Delta^2 = 194$

Cơ sở của phương pháp này là: So sánh các cặp chuỗi thứ hạng giữa mức thiệt hại y (21 điểm theo hiện trạng) với từng nhân tố gây nguy cơ lũ quét (x_i). Hai dãy số có tổng Δ² càng nhỏ thì biến động của cặp dấu hiệu đó quanh đường phương trình tương quan càng nhỏ, có nghĩa là tương quan càng chặt và do đó trọng số càng lớn.

Chọn tổng Δ² nhỏ nhất là 1 để so sánh các nhân tố khác, ta có:

Kiểu địa hình: 39/39=1; Nhóm dạng địa mạo: **39/45=0,866**;

Nhóm loại đất: **39/57=0,684**; Lớp phủ thực vật: **39/53=0,735**

$$\sum = 3{,}285$$

Tổng trọng số của 4 nhân tố bằng 1. Vậy trọng số của: Địa hình (D_1): 0,304; Nhóm dạng địa mạo(DM_2): 0,264; Thực vật(TTV_4): 0,224; Thổ nhưỡng(TN_3): 0,208;

Kết luận, địa hình là nhân tố quan trọng nhất trong đánh giá lũ quét, thứ tự tiếp theo: nhóm dạng địa mạo, lớp phủ thực vật, nhóm loại đất. (bảng 1.3)

c. Đánh giá tổng hợp-Phân cấp các loại CQ theo mức độ ảnh hưởng đến lũ quét

Dựa vào điểm đã phân cấp và trọng số của các nhân tố là cơ sở để đánh giá mức độ ảnh hưởng của CQ trong nguy cơ phát sinh lũ quét. Tính tổng điểm mỗi đơn vị loại CQ:

$$\sum D = (\text{điểm}(ĐH) * D_1) + (\text{điểm}(ĐM) * DM_2) + (\text{điểm}(TN) * TN_3) + (\text{điểm}(TTV) * TTV_4)$$

Điểm đánh giá chung của CQ càng cao thì CQ đó càng có điều kiện thuận lợi đối với nguy cơ lũ quét (cấp nguy cơ cao) và ngược lại. Mỗi cấp tương ứng với những khoảng giá trị của điểm đánh giá chung. Khoảng điểm ΔD của các cấp trong trường hợp lấy đều nhau được tính theo công thức:

$$\Delta D = \frac{Dmax - Dmin}{M}$$

Trong đó: Dmax: điểm đánh giá chung cao nhất; Dmin: điểm đánh giá chung thấp nhất; M: số cấp đánh giá;

Dmin = 1,49; Dmax = 3,78; ΔD = 0,46

Cấp I: rất thấp: 1.49 - 1.95; Cấp II: thấp: 1.95 - 2.41; Cấp III: trung bình: > 2.41 - 2.87; Cấp IV: cao 2.87 - 3.33; Cấp V: rất cao: 3.33 - 3.79.

d. Tích hợp các kết quả nghiên cứu năng lượng địa hình với CQ để đánh giá tiềm năng phát sinh lũ quét

Phương pháp đánh giá

(Phương pháp này tính chung cho tiềm năng phát sinh lũ quét (Y1) và nguy cơ lũ quét (Y2)

- Bước 1: Xác định điểm trung bình của các cấp CQ cho từng lưu vực (X_1)
- Bước 2: Xác định ảnh hưởng của CQ đối với Y1, Y2. *(X_2)*
- Bước 3: Xác định điểm chuẩn hóa cấp Y1, Y2, sau khi tính đến ảnh hưởng của CQ (X_3)

-Bước 4: Xếp Cấp tiềm năng phát sinh lũ quét (Y1), (nguy cơ lũ quét (Y2) dựa trên dãy số liệu X3 của 77 lưu vực đã được chuẩn hóa. Mỗi cấp ảnh hưởng, tăng hay giảm tiềm năng lũ quét tương ứng với những khoảng giá trị của điểm đánh giá chung. *(phụ lục 11, 12)*

-X1: (Bước 1: Xác định điểm trung bình của các cấp CQ của từng lưu vực): Điểm trung bình theo cấp CQ của từng lưu vực, được tính theo công thức tính điểm trung bình cộng gia quyền có trọng số*(trọng số là diện tích của mỗi cấp CQ):*

$$D^A = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} Ki\ Di$$

Trong đó: D^A: Điểm đánh giá trung bình theo cấp CQ của lưu vực; Di: điểm đánh giá theo cấp CQ; Ki: diện tích tương ứng theo cấp CQ; i: thứ tự cấp CQ, i=1.2.…n.

Mỗi lưu vực có tổ hợp các cấp loại CQ theo mức độ ảnh hưởng đến nguy cơ lũ quét. Tính trị số trung bình cấp CQ cho mỗi lưu vực theo phương pháp tính trung bình gia quyền theo diện tích. Cho điểm các cấp: Cấp 1: 1 điểm; cấp 2: 2 điểm; cấp 3: 3 điểm; cấp 4: 4 điểm; cấp 5: 5 điểm. S_1, S_2, S_3, S_4, S_5: diện tích tương ứng mỗi cấp trong lưu vực

Điểm trung bình cấp CQ của mỗi LVS (X_1)

$$X_1 = \frac{\text{điểm } S_1 \text{ x } S_1 + \text{điểm } S_2 \text{ x } S_2 + \text{điểm } S_3 \text{ x } S_3 + \text{điểm } S_4 \text{ x } S_4 + \text{điểm } S_5 \text{ x } S_5}{\sum S}$$

Ví dụ: tính X1 cho LVG 110 thuộc lưu vực Y1- cấp 1, trong LVG 110 bao gồm CQ cấp 1,2,3,4. Ta có: (1*816) + (2*2.540) + (3*3.517) + (4*921) / 7.795 = 2,58 (S_1=816ha; S_2=2.540ha; S_3=3.517ha; S_4=921ha)

- X2: (Bước 2: xác định ảnh hưởng của CQ đối với Y1, Y2): Điểm đánh giá ảnh hưởng của CQ đối với năng lượng địa hình (Y1) hoặc năng lượng dòng chảy (Y_2). Nếu CQ ở cấp 3 - mức trung bình thì không làm thay đổi trị số cấp Y_1, Y_2. Nếu nhỏ hơn 3 thì làm hạn chế ảnh hưởng, lớn hơn 3 thì gia tăng ảnh hưởng của CQ đếnY1, Y2 (năng lượng địa hình, năng lượng dòng chảy)

Ví dụ: tính X2 cho LVG 110 (ở ví dụ trên), điểm trung bình của cấp CQ là 2,58 thì ảnh hưởng của CQ đến Y1 là -0,42.

- X3: (Bước 3: xác định điểm chuẩn hóa cấp Y1, Y2, sau khi tính đến ảnh hưởng

của CQ): Giá trị chuẩn hóa cuả Y1, có tính đến ảnh hưởng của CQ. Tính hệ số ảnh hưởng của CQ đối với cấp năng lượng địa hình và năng lượng dòng chảy trong mỗi lưu vực (hệ số điều chỉnh X_2). Với lập luận rằng, trị số trung bình cấp CQ: X_1=3 thì không làm giảm bớt hoặc gia tăng năng lượng địa hình hoặc năng lượng dòng chảy.
X_1 < 3 ảnh hưởng của CQ làm giảm bớt năng lượng địa hình hoặc năng lượng dòng chảy. Hệ số điều chỉnh số là $X_2=X_1-3$ –> X_2 (-)
X_2=1 - 3= -2 -> X_2=[0 -> -2]
X_1 > 3 ảnh hưởng của CQ làm gia tăng năng lượng địa hình hoặc năng lượng dòng chảy Hệ số điều chỉnh số là $X_2=X_1-3$ –> X_2 (+)
X_2=5 - 3= 2 -> X_2=[0 -> + 2]
Và như vậy hệ số điều chỉnh thể hiện ảnh hưởng của CQ đến năng lượng địa hình và năng lượng dòng chảy sẽ là X_2 [-2 -> +2]

Ví dụ: tính X3 cho LVG 110 (ở ví dụ trên), giá trị X2 là: -0,42, với Y_1 - cấp 1 thì ảnh hưởng của CQ đến Y1 là 0,58.

-Xếp cấp: **(Bước 4: Xếp Cấp tiềm năng phát sinh lũ quét (Y1), nguy cơ lũ quét (Y2) dựa trên dãy số liệu X3 của 77 đã được chuẩn hóa)** Mỗi cấp ảnh hưởng, tăng hay giảm tiềm năng lũ quét tương ứng với những khoảng giá trị của điểm đánh giá chung. Khoảng điểm ΔD của các cấp trong trường hợp lấy đều nhau được tính theo công thức: $\Delta D = \frac{Dmax - Dmin}{M}$

Trong đó: Dmax: điểm đánh giá chung cao nhất; Dmin: điểm đánh giá chung thấp nhất; M: số cấp đánh giá; Dmin = 0,58; Dmax = 5,33; ΔD = 0,95
Cấp I: rất thấp: 0,58 - 1,53; Cấp II: thấp: 1,53 - 2,48; Cấp III: trung bình: 2,48 - 3,43; Cấp IV: cao 3,43 - 4,38; Cấp V: rất cao: 4,38 - 5,33

đ. Tích hợp kết quả đánh giá năng lượng dòng chảy với CQ để đánh giá nguy cơ lũ quét ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam.

Phân cấp nguy cơ lũ quét theo lưu vực sông tính năng lượng dòng chảy theo lượng mưa ngày lớn nhất trung bình nhiều năm.(năm 1975-2015) (phụ lục 14)
Phương pháp đánh giá nguy cơ lũ quét tương tự như đã trình bày cho đánh tiềm năng phát sinh lũ quét ở trên (phụ lục 13, 14)
Khoảng điểm ΔD của các cấp trong trường hợp này lấy đều nhau được tính theo công thức: $\Delta D = \frac{Dmax - Dmin}{M}$

Trong đó: Dmax: điểm đánh giá chung cao nhất; Dmin: điểm đánh giá chung thấp nhất; M: số cấp đánh giá;
Dmin = 0,58; Dmax = 6,44; ΔD = 1,17
Cấp I: rất thấp: 0,58 - 1,75; Cấp II: thấp: 1,75 - 2,92; Cấp III: trung bình: 2,92 - 4,09; Cấp IV: cao 4,09 - 5,26; Cấp V: rất cao: 5,26 - 6,43
Phân cấp nguy cơ lũ quét theo lưu vực sông tính năng lượng dòng chảy theo lượng mưa mùa mưa trung bình nhiều năm (năm 1975-2015)

Phương pháp đánh giá

Phương pháp đánh giá nguy cơ lũ quét tương tự như đã trình bày cho đánh tiềm năng lũ quét.
Khoảng điểm ΔD của các cấp trong trường hợp này lấy đều nhau được tính theo công thức:

$$\Delta D = \frac{Dmax - Dmin}{M}$$

Trong đó: Dmax: điểm đánh giá chung cao nhất; Dmin: điểm đánh giá chung thấp nhất; M: số cấp đánh giá;

Dmin = 0,58; Dmax = 0,56; ΔD = 0,98

Cấp I: rất thấp: 0,58 - 1,56; Cấp II: thấp: 1,56 - 2,55; Cấp III: trung bình: 2,55 - 3,53; Cấp IV: cao 3,53 - 4,52; Cấp V: rất cao: 4,52- 5,56

Khoảng điểm ΔD của các cấp trong trường hợp lấy đều nhau được tính theo công thức:

$$\Delta D = \frac{Dmax - Dmin}{M}$$

Trong đó: Dmax: điểm đánh giá chung cao nhất; Dmin: điểm đánh giá chung thấp nhất; M: số cấp đánh giá; Dmin = 0,58; Dmax = 5,56; ΔD = 0,99

Cấp I: rất thấp: 0,58 - 1,58; Cấp II: thấp: 1,58 - 2,57; Cấp III: trung bình: 2,57 - 3,57; Cấp IV: cao 3,57 - 4,56; Cấp V: rất cao: 4,56 - 5,56. Kết quả phân cấp nguy cơ lũ quét theo lưu vực với ngưỡng mưa ngày lớn nhất.

e. Phân tích hiện trạng sử dụng đất, tỷ lệ che phủ rừng, phân bố dân cư, hạ tầng cơ sở;tai biến môi trường do lũ quét.

CHƯƠNG 2. ĐẶC ĐIỂM CÁC NHÂN TỐ HÌNH THÀNH LŨ QUÉT Ở CÁC HUYỆN MIỀN NÚI TỈNH QUẢNG NAM

2.1. Vị trí địa lý và các nhân tố tự nhiên

2.1.1. Vị trí địa lý

Tỉnh Quảng Nam nằm ở Trung Trung Bộ Việt Nam, với diện tích 10.438,37 km² có toạ độ địa lý: $14^0$57'10" - $16^0$03'50" vĩ độ Bắc; 107^0 12'50" -$108^0$44'20" kinh độ Đông. Về phía Bắc giáp với tỉnh Thừa Thiên Huế và thành phố Đà Nẵng, phía Tây giáp với Cộng hoà dân chủ nhân dân Lào và tỉnh Kon Tum, phía Nam giáp với tỉnh Quảng Ngãi và phía Đông giáp với Biển Đông.

2.1.2. Các nhân tố tự nhiên

a. Địa chất: Kết quả khảo sát vùng nghiên cứu cho thấy các thành tạo trầm tích lục nguyên tuổi Paleozoi với sản phẩm phong hóa từ đất đá có thành phần cát kết, bột kết, đá phiến sét, sét than, đá phiến silic, đá phiến sét vôi, cát kết tụ, cát kết, cát kết vôi, cuội.Đây là các đá dễ phong hoá và rời rạc, sức găn kết yếu và dễ thấm nước. Như vậy rõ ràng, các thành tạo đá ở Quảng Nam hoặc có điều kiện nguyên sinh (đá trầm tích, thành tạo bở rời, đá phun trào) hoặc điều kiện thứ sinh (quá trình phong hoá mạnh, dài) đều thuận lợi cho trượt lở đất trong quá trình lũ quét.

b. Địa hình: Vùng núi Quảng Nam nói chung rất dốc, độ dốc lòng sông lớn, đó là một trong những điều kiện để phát sinh lũ quét. Qua khảo sát các khu vực bị lũ quét cho thấy: các lưu vực xảy ra lũ quét thường ở nơi có dạng đường cong lõm, địa hình bị chia cắt mạnh, sườn núi rất dốc độ dốc trung bình của các phụ lưu đã từng xảy ra lũ quét từ năm 2005 đến 2015 đều tương đối cao (từ 11° đến 30°). Lũ quét xảy ra nhiều ở địa hình đồi cao (100m-500m), kế tiếp địa hình núi trung bình (>1000m), vùng núi thấp (500m-1000m) và đồi núi thấp, thung lũng (100m-500m) xảy ra tương đối.

c. Mưa: Tổng lượng mưa hàng năm biến đổi từ 2000 - 4000 mm. Trung du và miền núi, phía tây huyện Nam Giang có lượng mưa từ 3200 - 4000 mm. Vùng Tây Nam và Tây Bắc của tỉnh có lượng mưa trung bình đạt từ 4500 - 5500 mm. Với đặc

trưng khí hậu này đã tạo điều kiện cho cả 3 quá trình phong hóa diễn ra mạnh tạo nên lớp vỏ phong hóa, đất dày vụn bở - đặc trưng vật liệu này rất thuận lợi cho sự vận chuyển. Mưa gây ra lũ quét thường tập trung trong 1 hoặc 2 giờ, mưa với cường suất rất lớn, từ 240mm-410mm.

d. Mạng lưới sông suối: Các con sông ở phía thượng nguồn thường chảy giữa các khe núi, mặt cắt ngang thường có dạng chữ V sâu và hẹp. Các lưu vực phát sinh lũ quét ở Quảng Nam thường nhỏ (diện tích < 500 km^2), sông suối bắt nguồn từ các đỉnh núi cao (khoảng 1.000 - 2.000 m). Nơi mở rộng ở các thung lũng sông chảy quanh co, có bãi tràn rộng thường có điểm quần cư, phát triển kinh tế mạnh cũng chính là vùng thường bị tác động bởi lũ và lũ quét.

e. Thổ nhưỡng: Từ cơ sở lớp vỏ phong hoá và điều kiện hình thành đất nên ở miền núi Quảng Nam có 2 nhóm đất: nhóm đất feralit và nhóm đất phù sa. Trong đó nhóm đất feralit phân bố phổ biến tại địa bàn nghiên cứu và tuỳ thuộc vào cấu tạo đá. Nhóm đất feralit này chia thành nhiều loại khác nhau. Lũ quét xảy ra mạnh ở nhóm đất có khả năng thấm nước yếu (F_s, F_k, F_e, F_v, F), nhóm các loại đất có khả năng thấm nước trung bình (F_q, X, X_a, F_p, P, P_c, F_f).

f. Thảm phủ thực vật: Thảm phủ thực vật là yếu tố biến đổi chậm, song do tác động của con người, sự suy thoái đạt đến một ngưỡng mà vai trò lá chắn của rừng không còn nữa, tổ hợp với các yếu tố khác làm lũ quét xuất hiện nhiều hơn. Lũ quét xảy ra chủ yếu ở Hệ sinh thái rừng ít bị tác động, HST rừng thứ sinh, HST đất trồng cây bụi.

Đánh giá hiện trạng nguy cơ lũ quét nhằm mục đích giảm nhẹ thiệt hại thiên tai, đồng thời giúp người dân vùng miền núi Quảng Nam nắm được quy luật phát sinh lũ quét, ứng phó với lũ quét qua công cụ là bản đồ, đây là giải pháp thiết thực nhất đối với thực trạng cuộc sống cũng như phát trển kinh tế xã hội của vùng.

2.2. Điều kiện và các tác nhân kinh tế - xã hội

2.2.1. Khái quát đặc điểm kinh tế - xã hội

Theo số liệu thống kê từ Cục thống kê tỉnh Quảng Nam, dân số trung bình năm 2017 ước tính có khoảng 1.494 nghìn người, trong đó: nữ có 761,1 nghìn người chiếm tỷ lệ 51%, dân số khu vực thành thị có 362,1nghìn người chiếm 24,2%, số người trong độ tuổi lao động là 890.300 người, chiếm khoảng 60,4%. Mật độ dân só trung bình là 142 người/km^2, so với 274 người/km^2 của cả nước.

Tổng sản phẩm trên địa bàn tỉnh (GRDP) năm 2017 (theo giá so sánh 2010) ước tính đạt 63.003 tỷ đồng, tăng 5,09%. Cơ cấu kinh tế tiếp tục có sự chuyển dịch nhưng tốc độ chậm, trong đó khu vực nông, lâm nghiệp, thủy sản chiếm tỷ trọng 11,6%; khu vực công nghiệp xây dựng chiếm tỷ trọng 35,8%; khu vực dịch vụ chiếm 52,6%.

2.2.2. Các hoạt động phát triển kinh tế ảnh hưởng đến phát sinh tai biến lũ quét

+ Hoạt động sản xuất nông - lâm nghiệp: Sản xuất nông- lâm nghiêp đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế của Quảng. Năm 2017 lĩnh vực nông-lâm thủy sản đóng góp 17% tổng GRDP, và tạo việc làm cho 52,6% tổng số lao động hoạt động trong các ngành kinh tế.

+ Xây dựng cơ sở hạ tầng

+ Hoạt động khai thác khoáng sản

+ Phát triển thủy điện

2.3. Thực trạng tai biến lũ quét ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam

Với địa hình dốc, độ dốc lòng sông lớn, lượng mưa lớn là những yếu tố cơ bản

tạo điều kiện cho lũ quét phát triển ở đây. Tại khu vực miền núi tỉnh Quảng Nam, lũ quét sườn, lũ bùn đá là các loại hình chính, phổ biến hơn lũ quét nghẽn dòng và lũ quét hỗn hợp

Trên địa bàn tỉnh Quảng Nam, lũ quét phân bố hầu khắp trên địa bàn các huyện Nam Giang, Đông Giang, Tây Giang, Bắc Trà My, Nam Trà My, Nông Sơn, Phước Sơn và Hiệp Đức, tập trung nhất ở Tây Giang và Bắc Trà My. Phần lớn các điểm lũ quét đều diễn ra trong thời gian mùa mưa, từ tháng IX đến tháng XII và ở những nơi có lượng mưa trung bình năm lớn >2800 mm/năm. Lượng mưa lớn nhất trong một ngày thường tập trung tháng X hoặc XI (đạt 455 - 666 mm) là hệ quả hoạt động mạnh của bão và ATNĐ, cũng là các tháng lũ quét xảy ra nhiều nhất (vào tháng X có 12/21 trận, tháng XI có 7/21 trận lũ quét xảy ra).

CHƯƠNG 3. ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ LŨ QUÉT Ở CÁC HUYỆN MIỀN NÚI TỈNH QUẢNG NAM

3.1. Phân chia lưu vực các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam

Lưu vực - đơn vị cơ sở cho nghiên cứu lũ quét:

Lưu vực là một hệ thống lãnh thổ tự nhiên tương đối khép kín đối với quá trình dòng chảy tạo bởi lượng mưa rơi tập trung trên bề mặt lưu vực và thoát ra cửa sông, suối.

Kết quả phân chia lưu vực cho nghiên cứu lũ quét các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam: Sau khi xây dựng bản đồ phân chia lưu vực gồm 441 lưu vực cấp 3, để việc phân tích và chỉ ra được các lưu vực có tiềm ẩn, tiềm năng sinh lũ quét theo khả năng khác nhau, đã gộp lại 77 tiểu lưu vực, nhằm để phân loại lưu vực về thế năng địa hình.

Bảng 3.1. 77tiểu lưu vực gộp từ 441tiểu lưu vực

Mã lưu vực gộp	Diện tích	Mã lưu vực gộp	Diện tích	Mã lưu vực gộp	Diện tích	Mã lưu vực gộp	Diện tích
1	7.165	**110**	10.407	**196**	10.199	**331**	16.079
3	10.692	**112**	5.575	**197**	3.865	**339**	19.587
16	11.672	**115**	2.796	**198**	27.228	**350**	4.137
26	10.370	**128**	12.172	**211**	9.884	**352**	10.104
38	12.647	**129**	8.356	**243**	15.008	**354**	8.687
42	8.318	**130**	5.698	**248**	9.674	**366**	8.891
44	15.341	**132**	1.736	**255**	12,080	**367**	2.751
47	9.295	**142**	8.113	**257**	17.616	**382**	13.444
48	19.562	**148**	4.985	**259**	9.248	**383**	8.251
54	4.494	**149**	5.055	**262**	5.348	**391**	5.269
55	7.572	**158**	5.761	**277**	9.410	**393**	15.130
66	6.828	**164**	7.061	**287**	9.507	**399**	5.512
71	7.947	**165**	7.428	**292**	10.788	**402**	7.633
75	10.595	**167**	13.697	**304**	7.911	**409**	8.390
83	2.743	**173**	11.120	**310**	8.755	**411**	5.540
90	6.148	**177**	11.530	**311**	17.196	**415**	14.191
92	8.083	**179**	18.488	**319**	8.825	**417**	6.385
93	20.705	**185**	11.484	**327**	20.940	**419**	11.677
102	16.317	**193**	22.554	**330**	4.378	**425**	20.399
108	4.932						
Tổng	**785.361**						

3.2. Đánh giá năng lượng địa hình theo lưu vực sông

3.2.1. Năng lượng địa hình - nhân tố hình thành tiềm năng phát sinh lũ quét

Năng lượng dòng chảy mặt do năng lượng địa hình của lưu vực quyết định. Địa hình lưu vực có độ dốc lớn, độ chênh cao lớn sẽ có năng lượng địa hình lớn tao dòng chảy mặt lớn là điều kiện thuận lợi cho phát sinh lũ quét.

3.2.2. Kết quả đánh giá năng lượng địa hình theo lưu vực sông

Năng lượng địa hình biểu thị bởi 2 đại lượng: đại lượng năng lượng trung bình Y_1 và đại lượng tổng năng lượng địa hình Y_1

a. Đại lượng năng lượng địa hình trung bình

Kết quả tính toán cho biết các giá trị năng lượng địa hình trung bình của từng lưu vực gộp. Từ đó phân cấp cho các lưu vực theo độ dốc và độ chênh cao địa hình khác nhau. Tại $\overline{y}_1$ chỉ ra được những lưu vực có diện tích lớn nhưng cấp năng lượng địa hình thấp, ví dụ như LVG: 198; 93; Ngược lại có những LVG: 132; 391; có diện tích nhỏ nhưng cấp năng lượng địa hình cao. Chỉ có số ít LVG có diện tích lớn, cấp năng lượng địa hình cao. Như vậy, độ dốc và độ chênh cao địa hình là nhân tố quan trọng trong lưu vực tham gia lũ quét.

b. Đại lượng tổng năng lượng địa hình

Xét 77 LVG tại đại lượng $\sum y_1$, Các cấp có sự thay đổi do giá trị tổng năng lượng địa hình thay đổi. Tại đây, các LVG: 3; 108; 66; 47; có diện tích nhỏ nhưng tổng năng lượng địa hình lớn, độ dốc và độ chênh cao địa hình lớn.

c. Kết quả đánh giá tổng hợp năng lượng địa hình

Sau khi phân tích từng bước các đại lượng trong lưu vực, đã xác định năng lượng địa hình lưu vực, chỉ ra được lưu vực nào có tiềm năng phát sinh lũ quét cao do nhân tố địa hình và phân bố ở đâu. Toàn huyện miền núi, Cấp I, II (thấp), chiếm 69,3% diện tích, phân bố khắp 9 huyện. Các lưu vực thuộc cấp III (trung bình) chiếm 15,6% diện tích toàn huyện, phân bố chủ yếu ở Nam Giang, Phước Sơn, Tây Giang. Các lưu vực thuộc cấp IV, V (tiềm năng cao) chiếm 14,6% diện tích, phân bố ở: Đông Giang, Nam Giang, Nam Trà My (nguy cơ cao nhất), Tây Giang, nơi có độ cao từ 674m-1566m, độ dốc từ $21° - 30°$, thuộc các dãy núi thấp và núi trung bình, thuộc các LVG: 44; 47; 55; 66; 90; 393; 415; 92; 419 và 425, những lưu vực tiềm ẩn phát sinh lũ quét.

3.3. Đánh giá năng lượng dòng chảy theo lưu vực sông

3.3.1. Kết quả đánh giá năng lượng dòng chảy theo lưu vực sông

a. Kết quả đánh giá năng lượng dòng chảy phát sinh lũ quét 9 huyện miền núi tỉnh Quảng Nam - Y_2 tính theo lượng mưa ngày lớn nhất trung bình nhiều năm

Các lưu vực sau khi tính toán tiềm năng, năng lượng địa hình, đưa yếu tố mưa (lượng mưa ngày lớn nhất trung bình nhiều năm) vào mô hình tính Y2 theo 77 lưu vực gộp từ 441 lưu vực. Các lưu vực có năng lượng dòng chảy khác nhau theo cấp nguy cơ là yếu tố đầu vào cho phân tích nguy cơ lũ quét với yếu tố CQ. Toàn huyện miền núi, Cấp I, II (thấp) chiếm 83,5 %, phân bố khắp 9 huyện. Cấp III (trung bình) chiếm 8,7 %, các lưu vực phân bố tại: Bắc Trà My, Nam Giang, Phước Sơn, Tây Giang nơi có lượng mưa trung bình: 2789mm-4158mm, lượng mưa ngày cực đại trung bình: 360mm-440mm. Cấp IV, V (cao) chiếm 7,8% diện tích, phân bố chủ yếu ở Nam Trà My (nguy cơ cao nhất), nơi có lượng mưa trung bình lớn: 4158mm, lượng mưa ngày cực đại trung bình cao: 420mm-520mm, lượng mưa ngày lớn nhất: 493mm. Thuộc các lưu vực có năng lượng dòng chảy lớn như LVG: 393; 415; 419; 425.

b, Kết quả đánh giá năng lượng dòng chảy phát sinh lũ quét 9 huyện miền núi tỉnh Quảng Nam - Y_2 tính theo lượng mưa mùa mưa trung bình nhiều năm

Các lưu vực sau khi tính toán tiềm năng năng lượng địa hình, đưa yếu tố mưa (lượng mưa mùa mưa trung bình nhiều năm) vào mô hình tính Y2 theo 77 lưu vực gộp từ 441 lưu vực. Toàn huyện miền núi, Cấp I, II (thấp) chiếm 78,9%, phân bố khắp 9 huyện. Cấp III (trung bình) chiếm 12,2%, các lưu vực phân bố tại: Bắc Trà My, Nam Giang, Phước Sơn, Tây Giang nơi có lượng mưa trung bình: 2789mm-4158mm, lượng mưa ngày cực đại trung bình: 360mm-440mm. Cấp IV, V (cao) chiếm 8,9% diện tích, phân bố chủ yếu ở Nam Giang, Tây Giang và Nam Trà My (nguy cơ cao nhất), nơi có lượng mưa trung bình lớn: 4158mm, lượng mưa ngày cực đại trung bình cao: 420mm-520mm, lượng mưa ngày lớn nhất: 493mm. Thuộc các lưu vực có năng lượng dòng chảy lớn như LVG:417; 393; 415; 419; 425.

3.4. Đánh giá tổng hợp các nhân tố ảnh hưởng đến nguy cơ lũ quét theo tiếp cận cảnh quan

3.4.1. Thành lập bản đồ cảnh quan cho nghiên cứu nguy cơ lũ quét ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam

Bảng 3.2. Các đơn vị cảnh quan 9 huyện miền núi

Các đơn vị CQ		Các chỉ tiêu			
Lớp CQ	**Phụ lớp CQ**	**Số loại CQ**	**Số khoanh vi**	**Diện tích (ha)**	**Tỷ lệ (%)**
Tổng		**175**	**37.400**	**786.066**	100
Núi	Núi trung bình, cao >1000m	17	75	84.783	10,8
	Núi thấp 500 - 1000m	47	3.286	230.092	29,4
Đồi	Đồi cao 100-500m	64	28.140	325.448	41,1
	Đồi thấp 25-500m	37	3.484	37.919	4,8
Thung lũng	Thung lũng	9	283	74.346	9,6
Đất khác	Đất khác	1	2.132	33.478	4,3

3.4.2. Đánh giá cảnh quan theo mức độ ảnh hưởng đến lũ quét

Các nhân tố ảnh hưởng đến sự hình thành lũ quét như nhóm các loại đất theo độ thấm nước, độ kháng xói đất và các HST theo mức độ giảm dòng chảy mặt được xét trong kiểu địa hình và dạng địa mạo là các lớp thông tin để thành lập bản đồ CQ cho nghiên cứu lũ quét. Đánh giá tổng hợp, phân cấp các loại CQ theo mức ảnh hưởng đến nguy cơ lũ quét, chia thành 5 cấp: Cấp I bao gồm 28 loại cảnh quan, có diện tích 10.521 ha (1,5% diện tích); Cấp II bao gồm 60 loại cảnh quan có diện tích 106.239 ha (chiếm 14,8%); Cấp III bao gồm 56 loại cảnh quan có diện tích 375.365 ha (chiếm 52,6%); Cấp IV bao gồm 24 loại cảnh quan có diện tích 217.754 ha (chiếm 30,5%), Cấp V bao gồm 6 loại cảnh quan có diện tích 4.070 ha (chiếm 0,6%)

3.5. Đánh giá tiềm năng phát sinh lũ quét cho các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam

3.5.1. Cơ sở lý luận về đánh giá tiềm năng phát sinh lũ quét

Khái niệm tiềm năng phát sinh lũ quét: trong một LVS, các yếu tố địa hình, độ chênh cao, độ dốc, tạo nên năng lượng địa hình là nhân tố bền vững, động năng phát sinh lũ quét. Năng lượng địa hình chịu sự điều chỉnh của CQ. Do vậy để đánh giá tiềm năng phát sinh lũ quét cần tích hợp năng lượng địa hình với cấu trúc CQ phân loại theo mức độ ảnh hưởng đến nguy cơ lũ quét trong mỗi LVS.

Nguồn dữ liệu: - Bộ Tài nguyên và Môi trường
- Viện Điều tra, Quy hoạch rừng

Thu nhỏ từ tỷ lệ 1/50.000

Thành lập: NCS Nguyễn Thị Thu Hiền
GVHD: PGS.TS Nguyễn Thị Kim Chương
PGS.TS Nguyễn Ngọc Thạch

Hình 3.6. Bản đồ cảnh quan phân cấp theo mức ảnh hưởng đến nguy cơ lũ quét 9 huyện miền núi tỉnh Quảng Nam

Thu nhỏ từ tỷ lệ 1/50.000

Thành lập: NCS Nguyễn Thị Thu Hiền
GVHD: PGS.TS Nguyễn Thị Kim Chương
PGS.TS Nguyễn Ngọc Thạch

Hình 3.7. Bản đồ tiềm năng phát sinh lũ quét 9 huyện miền núi tỉnh Quảng Nam

3.5.2. Kết quả đánh giá phân cấp tiềm năng phát sinh lũ quét theo lưu vực sông

Đánh giá tổng hợp CQ, phân loại các loại CQ theo cấp ảnh hưởng đến nguy cơ lũ quét. Tích hợp năng lượng địa hình với cấp CQ ảnh hưởng đến nguy cơ lũ quét trong mỗi lưu vực, để xác định tiềm năng phát sinh lũ quét. Kết quả đánh giá: Chỉ ra được các lưu vực ở các cấp khác nhau trong đó có các nhân tố CQ đã được phân cấp tiềm năng lũ quét. Là một bức tranh toàn diện và tổng thể cho mỗi lưu vựa trong quá trình phát sinh lũ quét. Yếu tố CQ làm tăng hay giảm tiềm năng lũ quét. Tại các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam, tiềm năng lũ quét ở cấp I,II (thấp và rất thấp) chiếm:505,800 ha(chiếm 64,4% diện tích toàn huyện MN). Phân bố khắp các huyện, diện tích lớn nhất là ở Nam Giang sau đó là Bắc Trà My, Hiệp Đức, Nam Giang, Phước Sơn. Cấp III (trung bình) chiếm: 160,389 ha (chiếm 20,4% diện tích toàn huyện MN), phân bố chủ yếu ở các huyện: Đông Giang, Bắc Trà My, Nam Giang, Phước Sơn, Tây Giang. Cấp IV,V (cao và rất cao) chiếm: 119,879 ha (chiếm 15,3 % diện tích toàn huyện MN), phân bố ở các huyện: Nam Trà My, Đông Giang, Tây Giang. Thuộc 11 LVG: 108; 66; 393;47; 44; 419; 90; 415; 55; 425; 92. Tại Hiệp Đức, Tiên Phước và Nông Sơn chủ yếu là cấp tiềm năng thấp.

3.6. Đánh giá nguy cơ lũ quét các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam

3.6.1. Cơ sở lý luận về đánh giá nguy cơ lũ quét

Tiềm năng phát sinh lũ quét trở thành nguy cơ lũ quét chỉ khi có xung lượng mưa đủ lớn hình thành năng lượng dòng chảy mặt được lũy tích trên bề mặt lưu vực. Năng lượng dòng chảy mặt chịu sự điều tiết của các nhân tố CQ, đặc biệt các nhân tố bề mặt đệm (lớp phủ thực vật, thổ nhưỡng). Hệ quả tác động của năng lượng dòng chảy mặt là các quá trình xói mòn, rửa trôi đất, trượt lở đất trên sườn dốc tạo vật chất cho sự hình thành lũ quét.

3.6.2. Kết quả đánh giá phân cấp nguy cơ lũ quét theo lưu vực sông

3.6.2.1. Phân cấp nguy cơ lũ quét theo lưu vực sông tính năng lượng dòng chảy theo lượng mưa ngày cực đại trung bình nhiều năm (năm 1975-2015)

Kết quả đánh giá phân cấp nguy cơ theo trị số lượng mưa ngày lớn nhất trung bình nhiều năm, cho thấy cấp nguy cơ thấp, cấp I và II:chiếm: 685,235 ha (chiếm 87,3% diện tích toàn huyện MN). Trong đó Đông Giang, Nam Giang, Tây Giang chiếm diện tích lớn, rồi đến Nông Sơn, Hiệp Đức. Cấp III (trung bình) chiếm:39,841 ha (chiếm:5,1% toàn huyện MN), trong đó Nam Trà My chiếm hơn 50%, đến Bắc Trà My, Phước Sơn. Cấp IV, V (nguy cơ cao và rất cao) chiếm: 60,285 ha (chiếm 7,7 % diện tích toàn huyện MN. Chủ yếu phân bố ở Bắc Trà My và Nam Trà My. Thuộc 5 LVG: 402;415;393; 415; 419; 425.

3.6.2.2. Phân cấp nguy cơ lũ quét theo lưu vực sông tính năng lượng dòng chảy theo trị số lượng mưa mùa mưa trung bình nhiều năm (năm 1975-2015)

Kết quả chỉ ra rằng: cấp nguy cơ thấp, cấp I và II:chiếm: 634,769 ha (chiếm 80,8% diện tích toàn huyện miền núi). Trong đó Nam Giang chiếm diện tích lớn, rồi đến Nông Sơn, Nam Giang, Hiệp Đức. Cấp III (trung bình) chiếm: 67,605 ha (chiếm 8,6% toàn huyện MN), trong đó Tây Giang chiếm hơn 30%, đến Nam Trà My, Đông Giang, Phước Sơn. Cấp IV, V (nguy cơ cao và rất cao) chiếm: 82,988 ha (chiếm 10,6% diện tích toàn huyện MN). Phân bố ở các huyện: Nam Trà My, Bắc Trà My, Tây Giang. Thuộc các LVG: 402; 55; 393; 417; 415; 419; 425.

Thu nhỏ từ tỷ lệ 1/50.000

Thành lập: NCS Nguyễn Thị Thu Hiền
GVHD: PGS.TS Nguyễn Thị Kim Chương
PGS.TS Nguyễn Ngọc Thạch

Hình 3.14. Bản đồ cảnh báo nguy cơ lũ quét ở 9 huyện miền núi tỉnh Quảng Nam (tổng hợp kết quả hai trị số lượng mưa trung bình năm)

3.7. Đánh giá tổng hợp tiềm năng phát sinh lũ quét và nguy cơ lũ quét các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam

Tiềm năng phát sinh lũ quét đã chỉ ra được 11 LVG có nguy cơ lũ quét cao với diện tích 119,879 ha (chiếm 15,3 % diện tích toàn huyện MN). Sau khi đưa vào tính toán với các trị số lượng mưa khác nhau, nguy cơ lũ quét cũng khác nhau: với trị số lượng mưa trung bình ngày lớn nhất có 4 LVG (có nguy cơ tiềm ẩn lũ quét cao với 60,280ha (chiếm 7,7 % diện tích toàn huyện MN); ngưỡng mưa lượng mưa mùa mưa có 7 LVG có nguy cơ lũ quét cao với 82,984 ha (chiếm 10,6% diện tích toàn huyện MN); Tổng hợp kết quả tính toán với trị số 2 lượng mưa trung bình năm có 5 LVG có nguy cơ tiềm ẩn lũ quét cao (402; 415; 417;419;425) với 50,212 ha (chiếm 7,0 % diện tích toàn huyện MN). Đây là cở sở cho việc đề xuất phòng tránh, giảm nhẹ thiệt hại do lũ quét gây ra. Dựa trên phân cấp lưu vực theo tính năng lượng dòng chảy 2 trị số lượng mưa trung bình năm, ưu tiên LMNLNTBNN và sự xuất hiện lặp lại ở 2 trị số lượng mưa.

9/102 xã có nguy cơ cao chiếm 8,8% tổng số xã thuộc 9 huyện miền núi tỉnh Quảng Nam. Tại huyện Bắc Trà My nguy cơ lũ quét cao 2/13 xã chiếm 15,4 % tổng số xã của huyện, trong đó chú ý xã Trà Giáp, Trà Ka. Tại huyện Nam Trà My nguy cơ lũ quét cao 7/10 xã chiếm 70% tổng số xã của huyện, trong đó điển hình các xã nằm trong mức cảnh báo mạnh: Trà Cang, Trà Dơn, Trà Nam, Trà Mai, Trà Vân, Trà Vinh, Trà Tập.

3.8. Đề xuất các giải pháp phòng tránh, giảm thiểu tai biến môi trường do lũ quét tại các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam

3.8.1. Cơ sở đề xuất

3.8.1.1. Kết quả đánh giá nguy cơ lũ quét

a. Kết quả đánh giá tổng hợp nguy cơ lũ quét tính năng lượng dòng chảy theo 3 trị số lượng mưa trung bình: lượng mưa ngày lớn nhất trung bình nhiều năm, lượng mưa mùa mưa trung bình, lượng mưa trung bình năm.

b. Kết quả đánh giá hiện trạng lũ quét

c. Tỉnh Quảng Nam trung tâm mưa lớn của Trung Trung Bộ và trên cả nước

3.8.1.2. Kết quả đánh giá nguy cơ lũ quét tính năng lượng dòng chảy theo 2 trị số lượng mưa ngày cực đại

a. Lập luận về sự cần thiết và ý nghĩa của việc đánh giá nguy nguy cơ lũ quét với lượng mưa lớn trong điều kiện thời tiết, khí hậu cực đoan

Trong điều kiện cực đoan về khí hậu và thời tiết, xuất hiện những trận mưa cường độ lớn tại các trạm đo với các trị số lượng mưa ngày lớn nhất trung bình nhiều năm và lượng mưa ngày lớn nhất là cơ sở cho việc xác định cảnh báo nguy cơ lũ quét có thể xảy ra. Trong biến đổi khí hậu, tần suất xuất hiện những trận mưa lớn ngày càng gia tăng. Do vậy kết quả tính toán nguy cơ lũ quét theo các đại lượng mưa trên có giá trị dự báo nguy cơ lũ quét.

b. Kết quả đánh giá nguy cơ lũ quét theo lượng mưa ngày lớn nhất

Nguy cơ lũ quét theo lưu vực ứng với ngưỡng mưa lượng mưa ngày lớn nhất: Cấp IV, V (nguy cơ cao và rất cao) có 7 LVG chiếm: 82,457ha (chiếm 10,5 % diện tích toàn huyện MN. Trong đó cấp IV (tiềm năng cao) chiếm: 50,381 ha (chiếm 6,4%) phân bố ở Nam Trà My (chiếm 58,2%), Tây Giang (chiếm 37,0%), Nam Giang (4,0%). Thuộc 5 LVG: 417; 44; 419; 393; 402; Lượng mưa ngày lớn nhất: 368 mm - 451 mm

Thu nhỏ từ tỷ lệ 1/50.000

Hình 3.16. Bản đồ nguy cơ lũ quét ở 9 huyện miền núi tỉnh Quảng Nam với lượng mưa ngày lớn nhất

Thành lập: NCS Nguyễn Thị Thu Hiền
GVHD: PGS.TS Nguyễn Thị Kim Chương
PGS.TS Nguyễn Ngọc Thạch

Thu nhỏ từ tỷ lệ 1/10.000

Hình 3.19. Bản đồ cân bằng che phủ theo xã của 9 huyện miền núi tỉnh Quảng Nam

Thành lập: NCS Nguyễn Thi Thu Hiền
GVHD: PGS.TS Nguyễn Thi Kim Chương
PGS.TS Nguyễn Ngọc Thạch

có khả năng xảy ra lũ quét cao. Cấp V (tiềm năng rất cao) chiếm 32,076 ha (chiếm 4,1%) phân bố ở Nam Trà My (100%), thuộc 2LVG: 415;425. Lượng mưa ngày lớn nhất: 449mm có khả năng xảy ra lũ quét rất cao. Như vậy với ngưỡng mưa ngày lớn nhất đã cảnh báo nguy cơ lũ quét rất nguy hiểm. So với cấp nguy cơ tiềm ẩn cao ở tiềm năng phát sinh lũ quét đã chỉ ra được 11 LVG có nguy cơ tiềm ẩn lũ quét cao với diện tích 119,879 ha (chiếm 15,3 % diện tích toàn huyện MN), thì ở ngưỡng mưa ngày lớn nhất nguy cơ lũ quét cao và rất cao chỉ ra được 7 LVG chiếm: 82,415ha (chiếm 10,5 % diện tích toàn huyện MN. Đây là dấu hiệu cảnh báo cho biến đổi khí hậu và khí hậu cực đoan hiện nay của cả nước nói chung và tỉnh Quảng Nam nói riêng đối với lũ quét ở các huyện miền núi, nhằm phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do tai biến ngoại sinh gây ra.

**** Các xã có nguy cơ lũ quét cao và rất cao:***

Kết quả đánh giá nguy cơ lũ quét cao theo 77 LVG với trị số lượng mưa ngày lớn nhất nhiều năm tại các trạm mưa, chỉ ra được 17/102 xã có nguy cơ cao chiếm 16,7% tổng số xã thuộc 9 huyện miền núi tỉnh Quảng Nam. Trong đó nguy cơ cao 14/102 xã chiếm 13,7%và rất cao 6/102 xã chiếm 5,9% tổng số xã thuộc 9 huyện miền núi tỉnh Quảng Nam.

Tại huyện Nam Giang nguy cơ lũ quét cao 1/12 xã chiếm 8,3% tổng số xã của huyện, trong đó chú ý xã Chơ Chun. Tại huyện Nam Trà My nguy cơ lũ quét cao 10/10 xã chiếm 100% tổng số xã của huyện, trong đó điển hình các xã nằm trong mức cảnh báo mạnh: Trà Cang, Trà Linh, Trà Dơn, Trà Leng... Tại huyện Tây Giang nguy cơ lũ quét cao 6/10 xã chiếm 60% tổng số xã của huyện, trong đó cảnh báo nguy cơ cao tại xã: Tr Hy, Dang.

3.8.2. Đề xuất các giải pháp phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do lũ quét gây ra ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam

3.8.2.1. Nhóm giải pháp phi công trình

a. Lập bản đồ vùng có nguy cơ cao về lũ quét.

b. Đề xuất giải pháp phục hồi độ che phủ rừng

- Mức mất cân bằng che phủ cao: là những xã có hệ số mất cân bằng < 0,6. Trà Ka (Bắc Trà My), Zuôich (Nam Giang). Tổng có 2/102 xã mất cân bằng che phủ cao, chiếm 1,96% tổng số xã các huyện miền núi Quảng Nam.

- Mức mất cân bằng che phủ trung bình: các xã thuộc mức mất cân bằng che phủ trung bình có hệ số mất cân bằng từ 0,6-0,7: Ka Dăng, A Rooi (Đông Giang), Trà Giáp (Bắc Trà My), Quế Lâm (Nông Sơn), Laêê, Đắc Pre (Nam Giang), Trà Tập, Trà Mai, Trà Vinh, Trà Dơn, Trà Nam (Nam Trà My), Dang, Ga Ri, Ch' ơm, A Tiêng, A Xan (Tây Giang). Tổng có 16/102 xã mất cân bằng che phủ cao, chiếm 15,7% tổng số xã các huyện miền núi Quảng Nam.

c. Tái phân bố dân cư tránh vùng nguy cơ lũ quét cao (theo huyện, xã)

Đối với những xã, huyện có nguy cơ lũ quét cao cần có các phương án phân bố dân cư, chủ động di dời dân sang khu vực an toàn vào những ngày mưa lũ lớn. Đặc biệt ưu tiên các xã có nguy cơ lũ quét cao, tần suất xuất hiện nhiều lần khi đánh giá, phân tích ở các trị số lượng mưa khác nhau, như: Trà Cang,Trà Vân, Trà Tập, Trà Mai, Trà Vinh, Trà Dơn,Trà Nam, Trà Giáp (Nam Trà My)), Dang, Ga Ri, Ch'ơm, A Xan, Lăng, Tr'Hy (Tây Giang).

+ Chọn các khu vực, vị trí cao không bị ảnh hưởng của lũ quét, xây dựng một số

nhà kiên cố để tập kết các tài sản, lương thực và con người khi có lũ quét.

+ Có phương án sơ tán người lên các vùng cao và những địa điểm an toàn, nhất là đối với người già, trẻ em.

+ Cứu trợ, cứu đói kịp thời đối với các hộ nghèo, khó khăn vùng bị thiệt hại.

d/ Quy hoạch mùa vụ sản xuất và giống cây trồng thích hợp với từng khu vực

đ/ Xây dựng phương án dự báo, cảnh báo lũ là vai trò quan trọng trong việc phòng chống và giảm nhẹ thiên tai.

e/ Giáo dục, tuyên truyền, nâng cao năng lực nhận thức cộng đồng về hiểm họa lũ quét.

g/ Đưa việc phòng chống giảm nhẹ thiên tai lũ quét vào mọi chính sách, chương trình, kế hoạch phát triển KT - XH và môi trường từ cấp tỉnh đến cơ sở.

h/ Kiện toàn hệ thống tổ chức làm công tác phòng chống và giảm nhẹ thiên tai.

3.8.2.2. Nhóm các giải pháp công trình

+ Xây dựng hệ thống các hồ chứa cắt lũ trên LVS.

+ Nhóm công trình dẫn và cho lũ quét đi qua

+ Lắp đặt hệ thống cảnh báo, hệ thống thông tin liên lạc tới cấp thôn, bản.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận về các kết quả nghiên cứu

1. Luận án đã tổng quan các công trình nghiên cứu có liên quan đến đánh giá nguy cơ lũ quét, theo các hướng và phương pháp nghiên cứu khác nhau. Từ kết quả tổng quan và vận dụng các quan điểm nghiên cứu, luận án đã xác lập cơ sở lý luận và phương pháp nghiên cứu nguy cơ lũ quét các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam. Đánh giá tổng hợp các nhân tố gây nguy cơ lũ quét ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam dựa trên ứng dụng mô hình phân tích lưu vực về các nhân tố phát sinh nguy cơ lũ quét kết hợp với phân tích, đánh giá cảnh quan về ảnh hưởng của các nhân tố cảnh quan đến sự điều tiết năng lượng dòng chảy hình thành lũ quét.

2. Phân chia các tiểu lưu vực: Sau khi xây dựng bản đồ phân chia lưu vực gồm 441 lưu vực cấp 3 đã gộp lại 77 tiểu lưu vực, nhằm để phân loại lưu vực về thế năng địa hình.

3. Phân cấp lưu vực về năng lượng địa hình và năng lượng dòng chảy:

Quá trình nghiên cứu cho thấy toàn huyện miền núi về năng lực địa hình: Các lưu vực thuộc cấp IV, V (tiềm năng cao) chiếm 14,6% diện tích, phân bố ở: Đông Giang, Nam Giang, Nam Trà My (nguy cơ cao nhất), Tây Giang.

Các lưu vực sau khi tính toán tiềm năng, năng lượng địa hình, đưa yếu tố mưa (lượng mưa ngày lớn nhất trung bình nhiều năm) vào mô hình tính Y2 cho thấy cấp IV, V (tiềm năng cao) chiếm 7,8% diện tích, phân bố chủ yếu ở Nam Trà My (nguy cơ cao nhất).

Đưa yếu tố mưa (lượng mưa mùa mưa trung bình nhiều năm) vào mô hình tính Y2: cấp IV, V (cao) chiếm 8,9% diện tích, phân bố chủ yếu ở Nam Giang, Tây Giang và Nam Trà My (nguy cơ cao nhất).

4. Thành lập bản đồ CQ cho nghiên cứu lũ quét, đánh giá phân loại CQ theo mức ảnh hưởng đến nguy cơ lũ quét:

Hệ thống phân loại CQ cho nghiên cứu nguy cơ lũ quét các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam gồm: 3 lớp CQ, 5 phụ lớp CQ, 4 hạng CQ nằm trong 1 hệ CQ, 1 phụ hệ CQ và 1 kiểu CQ.

Trên cơ sở 4 nhóm loại đất kết hợp 5 loại HST, phân hóa thành 174 loại CQ, trong đó có 1 loại CQ không tham đánh giá cho nguy cơ lũ quét đó là CQ đất khác. Các loại CQ của các huyện miền núi Quảng Nam được phân bố trong 34.400 khoanh vi, bình quân mỗi khoanh vi có diện tích trung bình khoảng 20,1 ha. Tính trung bình mỗi loại CQ có khoảng 197 khoanh vi. Chia thành 2 lớp CQ: Lớp CQ núi có 64 loại CQ (Phụ lớp CQ núi trung bình có 17 loại CQ; Phụ lớp CQ núi thấp có 47 loại CQ); Lớp CQ đồi có 101 loại CQ.

5. Đánh giá tiềm năng phát sinh lũ quét:

Tích hợp kết quả phân cấp năng lượng địa hình với phân loại CQ của 77 tiểu lưu vực để phân cấp tiềm năng phát sinh lũ quét.Tại các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam, tiềm năng lũ quét ở cấp I,II (thấp và rất thấp) chiếm:505,800 ha(chiếm 64,4% diện tích toàn huyện MN). Phân bố khắp các huyện, diện tích lớn nhất là ở Nam Giang sau đó là Bắc Trà My, Hiệp Đức, Nam Giang, Phước Sơn. Cấp III (trung bình) chiếm: 160,389 ha (chiếm 20,4% diện tích toàn huyện MN), phân bố chủ yếu ở các huyện: Đông Giang, Bắc Trà My, Nam Giang, Phước Sơn, Tây Giang. Cấp IV,V (cao và rất cao) chiếm: 119,879 ha (chiếm 15,3 % diện tích toàn huyện MN), phân bố ở các huyện: Nam Trà My, Đông Giang, Tây Giang. Thuộc 11 LVG: 108; 66; 393;47; 44; 419; 90; 415; 55; 425; 92. Tại Hiệp Đức, Tiên Phước và Nông Sơn chủ yếu là cấp tiềm năng thấp.

6. Đánh giá nguy cơ lũ quét:

Tích hợp kết quả phân cấp năng lượng dòng chảy với phân loại CQ theo ảnh hưởng đến nguy cơ lũ quét để phân cấp nguy cơ lũ quét cho 77 tiểu lưu vực. Kết quả đánh giá phân cấp nguy cơ theo trị số lượng mưa ngày lớn nhất trung bình nhiều năm, cho thấy nguy cơ lũ quét cấp IV, V (nguy cơ cao và rất cao) chiếm: 60,285 ha (chiếm 7,7 % diện tích toàn huyện MN). Chủ yếu phân bố ở Bắc Trà My và Nam Trà My. Kết quả theo trị số lượng mưa mùa trung bình nhiều năm, chỉ ra rằng: cấp IV, V (nguy cơ cao và rất cao) chiếm: 82,988 ha (chiếm 10,6% diện tích toàn huyện MN). Phân bố ở các huyện: Nam Trà My, Bắc Trà My, Tây Giang.

Tổng hợp kết quả đánh giá với trị số 2 lượng mưa trung bình năm (lượng mưa mang tính quy luật) có 5 LVG có nguy cơ tiềm ẩn lũ quét cao (402; 415; 417;419;425) với 50,212 ha (chiếm 7,0 % diện tích toàn huyện MN) phân bố ở các huyện: Nam Trà My, Bắc Trà My. Đây là cở sở để phân cấp nguy cơ lũ quét trên toàn khu vực nghiên cứu phục vụ cho việc đề xuất phòng tránh, giảm nhẹ thiệt hại do lũ quét gây ra.

- Đánh giá nguy cơ lũ quét trong điều kiện cực đoan của khí hậu, thời tiết với việc tính năng lượng dòng chảy theo lượng mưa ngày cực đại để đề xuất các xã cần ưu tiên có biện pháp phòng tránh, giảm thiểu tai biến lũ quét. Cấp IV, V (nguy cơ cao và rất cao) có 7 LVG chiếm: 82,457ha (chiếm 10,5 % diện tích). Trong đó cấp IV (TN

cao) chiếm: 50,381 ha (chiếm 6,4%) phân bố ở Nam Trà My, Tây Giang (chiếm 37,0%), Nam Giang (4,0%). Cấp V (TN rất cao) chiếm 32,076 ha (chiếm 4,1%) phân bố ở Nam Trà My.

7. Phân tích hiện trạng sử dụng đất, tỷ lệ che phủ rừng, phân bố dân cư, hạ tầng cơ sở; tai biến môi trường do lũ quét: Đề xuất các giải pháp phòng tránh và giảm thiểu tác hại do lũ quét. Ưu tiên biện pháp phòng tránh, giảm thiểu tác hại lũ quét lâu dài là phục hồi độ che phủ và tái phân bố dân cư.

2. Kiến nghị

* Về mặt lí luận

Hướng nghiên cứu, đánh giá nguy cơ lũ quét dựa trên liên kết phân tích lưu vực về các nhân tố động lực phát sinh lũ quét với phân tích, đánh giá cảnh quan về các nhân tố ảnh hưởng đến nguy cơ lũ quét theo tiểu lưu vực của luận án, cần tiếp tục triển khai áp dụng cho các lưu vực ở các vùng lãnh thổ khác nhằm bổ sung và hoàn thiện phương pháp luận và phương pháp nghiên cứu, đánh giá nguy cơ lũ quét.

* Về mặt thực tiễn

Địa phương có thể tham khảo các kết quả của luận án trong việc phòng chống giảm thiểu thiệt hại do lũ quét gây ra, đặc biệt dựa vào kết quả đánh giá nguy cơ lũ quét trong điều kiện cực đoan của khí hậu, thời tiết với việc tính năng lượng dòng chảy theo lượng mưa ngày cực đại để dự báo thời tiết trong những ngày mưa lớn, đề xuất các xã cần ưu tiên có biện pháp phòng tránh, giảm thiểu tai biến lũ quét.

Ưu tiên phục hồi tỷ lệ che phủ rừng và tái phân bố dân cư theo đơn vị hành chính xã tại địa bàn nghiên cứu..

Hướng dẫn cư dân địa phương nơi có nguy cơ lũ quét cao, cách đọc bản đồ cảnh báo về thiên tai, phát tài liệu bằng hình ảnh (bản đồ) đến tận nhà người dân, nhằm tăng tác dụng giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai gây nên, nhất là nơi có phương tiện thông tin còn hạn chế.

Cần hình thành một cơ sở dữ liệu nhằm phòng tránh giảm thiểu thiệt hại do lũ quét gây ra, để quản lý và quy hoạch lãnh thổ đạt hiệu quả cao.

Các cấp có thẩm quyền nên đầu tư xây dựng bổ sung mạng lưới các trạm đo mưa dày tại các địa phương trong tỉnh, nhất là ở những vùng có mưa lớn gây lũ quét như Tây Giang, Đông Giang, Nam Trà My.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU CỦA TÁC GIẢ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. Do Quang Thien, Nguyen Thi Thanh Nhan, Hoang Ngo Tu Do, Tran Thi Ngoc Quynh, La Duong Hai, Nguyen Huu Huy, Nguyen Thi Thu Hien (2015), Assessment of Landslide, Flash Flood and Debris Flow along Ho Chi Minh Route From Cong Troi Pass to Lo Xo Pass, *Proceedings of The 2nd International Conference Hanoigeo 2015, Engineering Geology in Respond to Climate Change and Sustainable Development of Infrastructure. Publishing House for Science and Technology*, Hanoi, Vietnam, 2015, pp: 239-246.

2. Nguyen Thi Thu Hien, Do Quang Thien, Hoang Ngo Tu Do, Nguyen Thi Thanh Nhan, La Duong Hai, Dennis Gross (2016), Appreciation of Mud-Debris Flow Intensity in Strongly Dissected Mountainous Territory (Case study of Vu Gia-Thu Bon River Basin), *The 2nd National Conference on Transport Infrastructure with Sustainable Development, Construction House. ISBN:978-604-82-1809-6, pp: 401-408*.

3. Nguyễn Thị Thu Hiền (2017), Đặc điểm hiện trạng lũ quét ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam, *Tạp chí Khoa học (Đại học Huế),* Thừa Thiên Huế.

4. Nguyễn Thị Thu Hiền, Nguyễn Thị Kim Chương (2018), Thành lập bản đồ cảnh quan cho nghiên cứu lũ quét các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam, *Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Địa lý Toàn quốc lần thứ 10, Quyển 1, ISBN 978-604-913-693-1*, Đà Nẵng.

5. Nguyễn Thị Kim Chương, Nguyễn Thị Thu Hiền (2018), Tiếp cận hệ thống trong nghiên cứu lũ quét, *Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Địa lý Toàn quốc lần thứ 10, Quyển 1, ISBN 978-604-913-693-1*, Đà Nẵng.

6. Nguyễn Thị Thu Hiền (2018), Đánh giá nguy cơ lũ quét các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam, Kỷ yếu Hội nghị Quốc gia về khoa học Địa lý, Viện Địa lý, tr 126 - 137, ISBN 078-604-913-773-0.

7. Nguyễn Thị Thu Hiền, Nguyễn Ngọc Thạch, Đỗ Văn Thanh (2019), Đánh giá tiềm năng phát sinh lũ quét các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam, *Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Địa lý Toàn quốc lần thứ 11*, Thừa Thiên Huế.