

VỀ VẤN ĐỀ CẢNH BÁO - DỰ BÁO TAI BIẾN THIÊN NHIÊN ĐẢM BẢO ĐỘ AN TOÀN CHO CÁC ĐIỂM DÂN CƯ MIỀN NÚI

Đào Đình Bắc¹⁾, Nguyễn Hiệu¹⁾, Trần Thanh Hà²⁾, Phạm Tiến Sỹ³⁾

¹⁾ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG Hà Nội

²⁾ Viện Việt Nam học và Khoa học phát triển

³⁾ Trung tâm Khoa học Công nghệ, Bộ Giao thông Vận tải

1. Đặt vấn đề

Miền núi là địa bàn chiến lược về kinh tế, chính trị - xã hội, đặc biệt là đối với chính sách đoàn kết dân tộc, nơi có tới trên 50 dân tộc anh em chung sống. Nếu biết khai thác một cách khôn ngoan và toàn diện tiềm năng miền núi chiếm tới 3/4 không gian đất nỏ, chúng ta có thể xây dựng đất nước giàu mạnh không thua kém những quốc gia “miền núi” phát triển khác trên thế giới.

Tuy nhiên, việc bố trí các điểm dân cư ở đây gặp phải một khó khăn lớn là thiếu mặt bằng xây dựng, mặt khác do thiếu hiểu biết các quy luật địa lý, người ta thường phạm phải một số sai sót đáng tiếc trong lựa chọn địa điểm và kỹ thuật xây dựng, dẫn đến tổn thất đáng kể về người và của. Hơn nữa, trong vài năm gần đây, những tai biến này có chiều hướng gây hậu quả ngày càng to lớn hơn.

Những tai biến thường gặp ở miền núi nước ta phần lớn liên quan đến các quá trình trọng lực và dòng chảy, ít gặp hơn là những tai biến gây nên bởi quá trình động đất và núi lửa. Về bản chất, sự hoạt động của chúng đều mang tính tự nhiên, nhưng con người cũng có thể làm cho chúng trầm trọng thêm hoặc được giảm nhẹ một phần.

Trên quan điểm địa mạo, có thể nói những thiệt hại to lớn của các điểm dân cư miền núi nước ta thường là do chúng “vô tình” được đặt ở những nơi nguy hiểm. Để tăng độ an toàn, tốt nhất là phải quy hoạch đúng, lường trước được những tai biến có thể xảy ra, nghĩa là phải biết dự báo, cảnh báo chúng. Đó cũng chính là nỗi lo thường trực hiện nay của nhiều cấp lãnh đạo và các nhà chuyên môn, song đáng tiếc là việc dự báo còn chưa khả thi, cả trên bình diện quốc tế cũng như trong nước. Tuy nhiên, bằng những phân tích địa lý sâu sắc, chúng ta có thể đưa ra được những cảnh báo sát thực nhất. Thông qua việc xác định các điều kiện đặc thù của những trường hợp riêng, đưa ra các nhóm điển hình để cảnh báo một cách kiên quyết, thậm chí cưỡng chế trong việc di dời những điểm dân cư miền núi không an toàn.

Trên cơ sở tổng quan tình hình nghiên cứu về cảnh báo - dự báo các dạng tai biến lũ quét, lũ bùn đá và trượt lở đất trên thế giới và trong nước, trong đó có những nghiên cứu của riêng mình trong nhiều năm qua, chúng tôi đề xuất những bước đi và cách làm

cần thiết nhằm tìm lời đáp cho câu hỏi: liệu có thể dự báo được hay không? Đồng thời khẳng định khả năng đưa ra những cảnh báo gần với thực tế nhất.

2. Tình hình nghiên cứu dự báo - cảnh báo tai biến thiên nhiên ở miền núi

2.1. Tình hình nghiên cứu trên thế giới

Việc nghiên cứu tai biến trượt lở và lũ quét, lũ bùn - đá ở nước ngoài đã được quan tâm từ lâu, trong đó phải kể đến các nhà nghiên cứu Nga và Liên Xô cũ [8], các nhà nghiên cứu Pháp [6], Đức và Thụy Sĩ,... liên quan đến vùng núi Anpơ, Kavkazơ, Kacpat, các vùng khí hậu lục địa khô hạn như Trung , , các vùng hoang mạc Bắc Phi, Bắc Mỹ và Trung Mỹ. Người ta đã tổ chức nhiều hội thảo, xuất bản nhiều chuyên khảo và rất nhiều bài báo chuyên đề, đã nắm được cơ chế hoạt động cũng như những nguyên nhân phát sinh mang tính nguyên tắc của các dạng tai biến này.

Có thể dẫn tuyển tập công trình “Lũ bùn đá và những biện pháp phòng chống” của Viện Hàn lâm Khoa học Liên Xô [8] làm ví dụ, trong đó hàng chục công trình đã chỉ rõ bản chất vật lý, mô hình cơ học, sự phân bố và những tác hại khủng khiếp của lũ bùn đá qua hàng loạt ví dụ cụ thể. Những kết luận về cơ chế hoạt động của dạng tai biến này đến nay vẫn còn nguyên giá trị: điều kiện tiên quyết để xảy ra lũ bùn đá điển hình (tức là của kiểu dòng chảy quán tính, giống như dòng dung nham) là phải có lượng vật liệu phong hóa vụn hết sức phong phú để khi có hình thế thời tiết mưa rào cường độ lớn có cơ hội trượt và trượt - lở ồ ạt vào dòng nước lũ cuồng lưu. Những điều kiện như vậy thường gặp trong các miền khí hậu lục địa bán khô hạn hoặc khô hạn và các vùng giàu băng tích. Song cần nhận xét thêm rằng tất cả đều chỉ dừng lại ở những kết luận về bản chất quá trình, về cảnh báo nguy cơ tai biến, trong khi đó còn hoàn toàn bỏ ngỏ khâu dự báo. Chính vì vậy, cho đến nay dạng tai biến này vẫn diễn ra một cách hoàn toàn bất ngờ đối với các nạn nhân trên toàn thế giới, các điểm dân cư vẫn cứ tiếp tục bị tàn phá nặng nề, thậm chí bị vùi lấp hoàn toàn, mà hầu như không được báo trước.

Kể từ những năm cuối thế kỷ XX, những dạng tai biến nói trên lại bùng phát trên khắp các châu lục, cướp đi hàng trăm, thậm chí hàng nghìn sinh mạng trong mỗi cơn thịnh nộ của trời đất. Tại Pháp, cũng như tại các nước Tây Âu và Bắc Mỹ, đã hình thành cả một bộ môn khoa học mới - khoa học về Tai biến thiên nhiên (Natural hazards, Risques Naturels, Cindinyques). Tuy nhiên, người ta vẫn chỉ nặng về mô tả bản chất và tầm cỡ thiệt hại hoặc phân loại quá trình, v.v., hầu như còn bó tay trong việc dự báo thời gian diễn ra và tầm cỡ của các tai biến này.

Trong số các tác giả nước ngoài, phải kể đến những công trình nghiên cứu tai biến lũ lụt rất có hiệu quả của các nhà khoa học Nhật Bản, nổi bật là Oya Miamoto [7] về quan hệ giữa lũ lụt với địa hình theo hướng căn cứ vào những dạng thành tạo mà hiện

tượng tai biến để lại trên bề mặt địa hình để suy ra quá trình đã gây ra chúng cũng như mức độ, cường độ của chúng trong quá khứ. Song, dù là đã có ý nghĩa lớn trong việc nghiên cứu tai biến lũ lụt, những công trình này vẫn chưa giải quyết được vấn đề về khả năng dự báo, cũng không đề cập riêng tới vấn đề độ an toàn của các điểm dân cư miền núi.

Nhận xét này của chúng tôi cũng phù hợp với ý kiến gần đây của một chuyên gia có trách nhiệm cao của Bộ Tài nguyên và Môi trường cho rằng thực tế không riêng gì ta, mà thế giới cũng chưa dự báo được.

2.2. Tình hình nghiên cứu ở Việt Nam

Trong khoảng 20 năm trở lại đây, ở nước ta cũng đã có nhiều công trình nghiên cứu về tai biến lũ quét, lũ bùn đá và trượt lở đất.

Nổi bật là những đề tài và công trình nghiên cứu của Viện Địa lý, Viện Địa chất thuộc Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Trung tâm Quốc gia Dự báo Khí tượng Thủy văn, Viện Địa chất và Khoáng sản, các khoa Địa lý, Địa chất thuộc trường Đại học Khoa học Tự nhiên (ĐHQG Hà Nội), trường Đại học Mỏ - Địa chất, v.v.

Các công trình nghiên cứu hầu hết là những đề tài cấp Nhà nước, cấp Bộ, cấp Tỉnh hoặc cấp Viện. Phần lớn trong số đó tập trung nghiên cứu về hiện trạng, nguyên nhân xuất hiện và đề xuất cơ sở khoa học cho các giải pháp giảm thiểu tác hại,... [1,2,3,5]. Nhìn chung, đóng góp của những công trình này là làm rõ những nguyên nhân mang tính đặc thù cho các khu vực cụ thể. Nhờ vậy, các đề tài này đều đã đưa ra được một số khuyến nghị có giá trị trong việc tiếp tục nghiên cứu và thực hiện các giải pháp nhằm giảm thiểu tai biến.

Một số cuộc hội thảo tầm cỡ quốc gia và các chương trình cấp Nhà Nước cũng đã được tổ chức (xem: Kỷ yếu Hội nghị KHCN & MT lần thứ V các tỉnh miền núi phía Bắc, Sơn La, 1997; “Trượt- lở và lũ quét - lũ bùn đá, những giải pháp phòng tránh ở miền núi Bắc Bộ, KC-08, 2005). Tuy nhiên, những nội dung về độ an toàn của các điểm dân cư miền núi vẫn chưa được đề cập và vấn đề dự báo cũng còn bỏ ngỏ do tính phức tạp của công việc này.

Đến nay, số lượng các nhà khoa học Việt Nam đã tham gia nghiên cứu những dạng tai biến được nêu ở đây là khá lớn; có thể nói chúng ta đã biết được khá nhiều về hiện trạng, nguyên nhân chung và nguyên nhân mang tính địa phương của những vụ tai biến lớn được nêu trong các công trình nghiên cứu và trên các phương tiện thông tin đại chúng. Dưới đây, chúng tôi sẽ điểm qua một số thành tựu nghiên cứu và một số dữ liệu có giá trị trong việc cảnh báo và có thể giúp tiến tới dự báo.

a) Về tai biến lũ quét, lũ bùn đá

Nhiều bản tổng quan đã xây dựng được bức tranh khá đầy đủ về những vấn đề

mà cộng đồng khoa học cũng như cả xã hội quan tâm. Chẳng hạn, một báo cáo của nhà nghiên cứu Cao Đăng Dư cho biết: “Lũ quét, lũ bùn đá là lũ ở các suối, sông nhỏ ở miền núi, xảy ra rất bất ngờ với cường độ cao, tốc độ nhanh, duy trì trong một thời gian ngắn và có hàm lượng chất rắn cao. Theo thống kê chưa đầy đủ, trong hơn 50 năm trở lại đây, ở Bắc Bộ đã xảy ra trên 60 trận lũ quét, lũ bùn đá lớn nhỏ. Có một số trận lũ quét, lũ bùn đá mang tính hủy diệt, phá hoại hoàn toàn các khu dân cư, các công trình bê tông cốt thép, cầu cống, đường sá, ruộng vườn, v.v., và cướp đi mạng sống của hàng trăm người. Đó là các trận lũ quét, lũ bùn đá xảy ra ngày 14 tháng 10 năm 1978 tại Sông Công, Đại Từ, Thái Nguyên, ngày 27 tháng 6 năm 1990 tại dòng Mường Lay, Mường Chà, Điện Biên, ngày 27 tháng 7 năm 1991 tại dòng Nậm La, Sơn La, ngày 18 tháng 7 năm 2004 tại các nhánh của thượng nguồn sông Gâm, Yên Minh, Hà Giang. Những trận lũ này theo mức độ tàn phá được xếp vào loại cao nhất trong thang 10 bậc mà nhiều nước vẫn thường dùng” [1].

Qua nghiên cứu thực địa Việt Nam, các tác giả đã xác định được những điều kiện chính làm phát sinh lũ quét, lũ bùn đá là:

- Những dòng suối có độ dốc đáy $> 150\%$, độ dốc sườn $> 25^\circ$, lưu vực thường có diện tích $< 100 \text{ km}^2$. Nơi sinh lũ thường là các sông suối cấp 1, 2, 3, 4 (tính từ nhỏ đến lớn).

- Các điều kiện địa chất chính có ảnh hưởng đến tính chất của lũ quét, lũ bùn đá là thành phần thạch học, độ khe nứt, phá hủy của đá do các chuyển động kiến tạo. Mức độ phong hóa cao, vỏ phong hóa dày từ một vài mét đến vài chục mét là điều kiện rất thuận lợi để các quá trình trượt - lở và quá trình xâm thực đào xói chân sườn phát triển tạo nguồn vật liệu vụn phong phú cung cấp cho các dòng lũ bùn đá.

Ở nước ta có khá nhiều đứt gãy với những đới đứt gãy rộng hàng chục, dài hàng vài trăm kilômét, nơi đá bị cà nát vỡ thành những mảnh dăm, tảng kích thước rất khác nhau là tiền đề cho những dòng lũ bùn đá tàn phá mọi thứ trên đường đi của chúng.

- Về điều kiện khí hậu và thời tiết, thấy có mối liên hệ giữa các trận lũ quét, lũ bùn đá với các trận mưa lớn (lượng mưa, chế độ và dạng mưa). Kết quả khảo sát 27 trận lũ quét, lũ bùn đá do Cao Đăng Dư thực hiện xác định được các ngưỡng mưa là 100, 120, 140, 180, 240mm tương ứng với các thời đoạn 1, 3, 6, 12, 24 giờ. Về hình thái thời tiết gây mưa lớn có thể dẫn đến lũ quét, lũ bùn đá ở miền núi Bắc Bộ thường là xoáy thấp hoặc áp thấp nóng bị nén bởi khối khí lạnh ở phía Bắc. Vùng xảy ra lũ quét thường có biên độ nhiệt độ không khí trong ngày và trong năm rất lớn (ở Lai Châu, Sơn La khoảng 10°C , Lào Cai, Yên Bái khoảng $7-8^\circ\text{C}$).

Những hoạt động kinh tế chính của con người ở miền núi đã làm tăng cường lũ quét, lũ bùn đá là làm nương rẫy, làm mất rừng, để bừa bãi các vật liệu trong khai thác khoáng sản, xây dựng các công trình thủy lợi, thủy điện, giao thông, v.v, tạo nên những vật cản và ngăn chặn dòng dẫn.

Để tiến tới dự báo lũ quét, lũ bùn đá người ta đã thành lập bản đồ dự báo nguy cơ lũ quét, lũ bùn đá trên cơ sở đánh giá tổng hợp các nhân tố phát triển của chúng và dựa theo nhiều trận lũ quét đã xảy ra. Các nhân tố được đưa vào đánh giá để thành lập bản đồ là: môđun dòng chảy đỉnh lũ lớn nhất năm ứng với tần suất 1%, 5%, lượng mưa một ngày lớn nhất ứng với tần suất 1%, 5%, độ dốc mặt lưu vực, độ dốc lòng sông, hiện trạng rừng, khả năng thấm của đất và dự báo nguy cơ trượt lở. Bản đồ này thể hiện 5 cấp nguy cơ: rất yếu (hoặc không có), yếu, trung bình, mạnh và rất mạnh [1,2].

Bản đồ này đã chỉ ra được những lưu vực sông có nguy cơ lũ quét, lũ bùn đá mạnh và rất mạnh ở miền núi phía bắc. Vì xuất phát từ những quan sát thực tế và lại dựa trên những nguyên nhân hợp logic khoa học nên bản đồ này có một giá trị nhất định, song vẫn chỉ là một bản đồ cảnh báo nguy cơ, chứ chưa thể coi là một bản đồ dự báo.

Gần đây, sau trận lũ quét khủng khiếp ở Ba Khe, Yên Bái, giới chuyên môn vẫn đành phải ngậm ngùi mà công nhận rằng còn bó tay trước khả năng dự báo lũ quét. Ai cũng biết rằng phải có mưa thì mới có lũ quét. Nhưng để khẳng định mưa bao nhiêu thì xuất hiện lũ là vấn đề nan giải: lũ quét ở Yên Bái vừa qua đã xảy ra khi mưa chỉ trên 100mm, tập trung khoảng 2-3 tiếng, nhưng cũng có những trận mưa như thế mà lại không xảy ra lũ. Theo hướng này, có thể nêu một vài con số ngưỡng: những khu vực từng xảy ra lũ quét ở Việt Nam đều có độ dốc lớn, ví dụ một lưu vực của sông Nậm La (Sơn La) dốc 45,2°, Mường Lay (Lai Châu) 37-48°, Bát Xát (Lào Cai) dốc 37-42°; lượng mưa thường trên 150 mm/ngày (trong 2-3 tiếng), cường độ mưa khi xảy ra lũ quét rất cao, có thể tới 70-100 mm/h; sự tàn khốc của lũ quét còn ở chỗ nó rất hay xảy ra ban đêm, sớm thì 10-11h, muộn thì 3-4h sáng, nên khả năng chạy lũ của con người rất khó. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tạm thời đã phải đưa ra kế hoạch đặt các trạm cảnh báo mưa tự động tại vùng hay xảy ra lũ quét. Nếu lượng mưa trong 1-2 giờ đạt 150mm thì trạm tự động hú còi. Người dân căn cứ vào đó để chạy lũ. Trạm này đã được trình diễn ở Quảng Ninh. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn dự định đặt mua 70 chiếc. Tuy nhiên, việc làm này là khá tốn kém, trong khi kết quả đem lại cũng không có gì chắc chắn, chưa kể là nếu nhiều lần báo động mà lũ quét không xảy ra thì người dân sẽ không để ý đến những hồi còi báo động này nữa!

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi ở lưu vực sông Thu Bồn và trên sườn tây và tây nam bình sơn Bắc Hà [3,5] về lũ quét và lũ bùn đá tuy đã đạt được những kết quả mới, có ý nghĩa về điều kiện phát sinh và những hình thức gây hại của dạng tai biến này, song cũng chỉ dừng ở những khuyến nghị cảnh báo trên cơ sở những dấu hiệu chỉ thị có độ tin cậy cao về mặt địa mạo - địa chất, chứ không thể đảm bảo được việc dự báo chính xác địa điểm và thời gian.

b) Về tai biến trượt - lở đất

Người ta đã khẳng định rằng trong những năm gần đây, tại các tỉnh miền núi phía bắc dạng tai biến này diễn ra ngày càng nguy hiểm hơn. 12 trong số 16 tỉnh miền

núi Bắc Bộ nằm trong vùng có nguy cơ trượt - lở cao, song công tác phòng tránh và giảm nhẹ thiệt hại còn rất thụ động.

Công trình nghiên cứu của Nguyễn Quốc Thành và nnk trong khuôn khổ đề tài KC-08 - “Kết quả bước đầu nghiên cứu tai biến trượt - lở ở miền núi Bắc Bộ và kiến nghị một số giải pháp phòng tránh” [2] đã khái quát được những nét chính về hiện trạng, kiểu loại và tác hại của những tai biến này, song vẫn còn ở mức kinh điển, chưa cụ thể. Tập thể tác giả cũng đã thành lập bản đồ phân vùng nguy cơ tai biến trượt - lở các tỉnh miền núi Bắc Bộ trên cơ sở tích hợp vai trò (theo trọng số) của các nhân tố ảnh hưởng đến tai biến trượt - lở đất ở địa phương. Bằng cách đó đã phân biệt được 5 cấp từ rất yếu đến rất mạnh, về cơ bản cho thấy bức tranh nguy cơ trượt - lở. Tuy nhiên, vai trò của các nhân tố còn cần được bàn thêm, chẳng hạn vai trò hai mặt của độ che phủ rừng, cách tính độ phân cắt sâu, tỉ lệ bản đồ dùng để tính độ phân cắt ngang, v.v. Ngoài ra, có một yếu tố rất quan trọng ảnh hưởng đến dạng trượt - lở là tính đồng nhất của vỏ phong hóa chưa được tính đến. Những gì đã làm được còn mang tính giáo học nhiều hơn là phục vụ cho dự báo chi tiết, trong khi để bảo đảm cho sự an toàn của các điểm dân cư, chúng ta cần nhiều chi tiết và cụ thể hơn.

Về các biện pháp khắc phục và giảm thiểu, lẽ ra phải cụ thể hơn cho từng kiểu loại trượt, trượt - lở và dòng bùn đá, nhưng chưa thể đưa ra được những kiến nghị đó là vì các tác giả chưa phân biệt được những điều kiện thạch học, địa hình và kiểu loại vỏ phong hóa quyết định những dạng vận động này.

Trượt - lở đất nếu xảy ra trên không gian trống thì thiệt hại chủ yếu là về vật chất hoặc tạo tiền đề cho các tai biến ngoại sinh khác đi kèm, nhưng một khi nó xảy ra xung quanh các điểm dân cư thì có thể trở thành tai họa khủng khiếp, như đã từng xảy ra ở Phìn Ngan (huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai), xã Du Tiến (huyện Yên Minh, tỉnh Hà Giang), xã Đồng Tâm (huyện Bình Liêu, tỉnh Quảng Ninh), hoặc đầu năm 2006 tại Philipinne và Indonesia. Chính vì vậy, cần đặt vấn đề nghiên cứu các tai biến này trong mối liên hệ với việc quy hoạch các điểm dân cư, điều mà các tác giả còn chưa đề cập tới một cách trực tiếp và cụ thể.

Những nghiên cứu của bản thân tác giả về các hiện tượng này ở Lào Cai đã đưa lại những kết luận có sức thuyết phục về những điều kiện chuyên biệt dẫn đến 3 kiểu dịch chuyển trượt lở đất có biểu hiện và mức độ gây hại rất khác nhau là: 1) trượt đất đơn thuần - loại trượt đất kinh điển, diễn ra từ từ thuộc loại dịch chuyển trọng lực chậm; 2) loại trượt chuyển hóa thành trượt - lở đất diễn ra dưới hình thức kịch phát theo kiểu dịch chuyển trọng lực nhanh nguy hiểm và 3) loại trượt chảy theo kiểu dòng bùn đá đặc biệt nguy hiểm. Các kết luận này, do đó, có giá trị cao trong việc cảnh báo tai biến cho những điểm dân cư cụ thể nếu ta biết được cận kề khung cảnh môi trường địa động lực ở đó. Tuy nhiên đó vẫn chỉ là cảnh báo, chưa phải là để dự báo chính xác!

3. Hướng giải quyết vấn đề

Qua phân phân tích tình hình nghiên cứu tai biến, có thể thấy rằng các điểm dân cư miền núi nước ta đang đứng trước một nhu cầu hết sức bức thiết về dự báo chính xác thời gian và địa điểm diễn ra lũ quét, lũ bùn đá và trượt lở đất. Đó cũng chính là nỗi bức xúc lớn của các nhà chuyên môn đa ngành của nước ta: làm sao để có thể sớm dự báo được chính xác thời gian và địa điểm diễn ra của những hiện tượng tai hại này. Nhiều phương án nghiên cứu rất tốn kém đã được đề xuất trong các chương trình nghiên cứu cấp Nhà nước, cũng như đã được trình bày trên các diễn đàn thông tin đại chúng. Một phương án thành lập các trạm báo động với những thiết bị tốn hàng chục tỉ đồng đang được Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn quan tâm. Song, với mức độ nghiên cứu hiện tại, không ai có thể thuyết phục được tính khả thi của việc dự báo này.

Vậy chúng ta có thể làm gì? Rõ ràng không thể bó tay ngồi chờ đợi một cách thụ động. Chúng tôi cho rằng việc dự báo chính xác là chưa khả thi, nhưng nếu làm được việc cảnh báo có độ tin cậy cao cũng là một bước quan trọng. Vấn đề là phải cảnh báo cái gì trên cơ sở nào? Chắc chắn đó phải là việc xác định những yếu tố có giá trị trọng số cao. Mỗi ngành chuyên môn có thể đưa ra những chỉ tiêu theo góc nhìn của mình.

Trên quan điểm nghiên cứu địa động lực ngoại sinh, với cách tiếp cận của phương pháp luận địa lý học và xuất phát từ những kết quả nghiên cứu nhiều năm trên địa bàn các tỉnh miền núi Tây Bắc Việt Nam, chúng tôi nhìn nhận vấn đề này như sau:

3.1. Đối với lũ quét và lũ bùn đá

Những dấu hiệu cảnh báo đáng tin cậy rút ra từ những nghiên cứu của chúng tôi là:

- Phải có mưa với cường độ và lượng mưa đáng kể thì mới có lũ quét;
- Bồn thu nước của những sông suối nhỏ có độ chênh cao lớn và quay về hướng gió thống trị gây mưa;
- Phải có hiện tượng trượt lở đất mạnh từ hai bờ thung lũng của các dòng chảy có diện tích lưu vực nhỏ thì mới có điều kiện tạo ra những đập chắn tạm thời để dâng nước lên, sau đó sinh ra lũ quét với hàm lượng vật rắn cao, tức là lũ bùn đá ở vùng khí hậu ẩm;
- Để có thể tạo ra vỏ phong hóa dày làm nguồn cung cấp vật liệu trượt lở, cần phải có loại đá với thành phần thạch học thuận lợi cho quá trình phong hóa hóa học và tốt hơn nữa là tạo ra một kiểu vỏ phong hóa kém đồng nhất. Những loại đá ưu thế về mặt này có thể là đá xâm nhập, đá phiến biến chất [3];
- Để có thể dễ dàng tạo ra đập chắn tạm thời, thuận lợi nhất là những sông suối nhỏ có dạng thung lũng xuyên thung, điều đã được chúng tôi kiểm nghiệm với xác suất cao tại bình sơn Bắc Hà và trong thung lũng sông Ngọn Thu Bồn [3,5].

- Về mặt cấu tạo địa chất - kiến tạo, thuận lợi hơn cả là những thung lũng kiến tạo cắt vuông góc với đường phương của những cấu trúc đơn nghiêng bị đập vỡ mạnh, có tập đá cứng và tập đá mềm xen kẽ với nhau [3] hoặc những thung lũng trong đá macma nhỏ nhưng có nhiều thác ghềnh;

- Những vị trí phù hợp với những tiêu chí nêu trên thường ít nhiều mang dấu ấn của quá trình lũ, vì vậy các điểm dân cư nằm trên những dạng địa hình do lũ tích tạo nên đều là những điểm dân cư có độ phơi nguy hiểm cao;

- Đối với việc chọn không gian đặt điểm dân cư miền núi, do đó, phải kiên trì một luận đề có ý nghĩa ứng dụng quan trọng là: một dạng địa hình đã do một quá trình tai biến địa mạo nào đó tạo ra thì sớm hay muộn quá trình ấy sẽ có thể lặp lại với một tần suất nào đó. Do vậy, nếu một nón phóng vật thuộc loại nón lũ tích lớn thì sớm hay muộn cũng sẽ có ngày lũ quét chứa nhiều bùn đá tái diễn tại đây với tất cả những hệ quả nguy hại của nó.

Với những tiêu chí như vậy, chúng ta có thể thấy rõ tính đặc thù của môi trường địa động lực có khả năng gây ra tai biến đối với các điểm dân cư miền núi. Theo góc nhìn đó, có thể dễ dàng xác định được những khoanh vi tương tự qua khảo sát thực địa được định hướng trước bằng những tài liệu bản đồ địa chất - thạch học và bản đồ địa mạo và qua những thông tin thăm dò bằng bản hỏi chuyên hóa, bằng tài liệu viễn thám và GIS.

3.2. Đối với quá trình trượt lở

Những dấu hiệu về sự hình thành trượt lở đất theo quan niệm kinh điển thì đã rõ từ lâu, nhưng chúng chỉ có thể cho ta cơ sở để nhận biết hiện tượng, còn để cảnh báo chúng thì phải tìm ra những dấu hiệu chuyên biệt hơn rất nhiều. Kết quả nghiên cứu bước đầu của chúng tôi về những dạng tai biến này ở miền núi Tây Bắc cho thấy cần phải xác định những điều kiện dẫn đến 3 kiểu vận động trượt lở đặc biệt như sau:

+ Trượt đất đơn thuần là loại diễn ra từ từ, dịch chuyển chậm, không gây ra sự đảo lộn rõ rệt tính nguyên khối của thân trượt, do đó không gây ra tai biến chết người một cách đột ngột, thậm chí con người có thể chung sống với kiểu trượt đất này, như trường hợp khối trượt lớn tại km 112 + 100m [2] trên đường Quốc lộ 4 từ Lào Cai đi Sa Pa. Trên thân khối trượt này vẫn duy trì được đường ô tô một cách khá an toàn, khoảng 3-4 năm mới phải sửa chữa một lần. Đó là những khối trượt phát triển trong loại đá có kết cấu vững chắc, tương đối đồng nhất cả trong đới saprolit cũng như trong đới litoma. Đặc biệt là những khối trượt này đều thuộc loại trượt tịnh tiến, đã đạt tới góc xói mòn địa phương nên có điểm tựa ít nhiều ổn định.

+ Loại trượt chuyển hóa thành trượt - lở đất diễn ra dưới hình thức kịch phát theo kiểu dịch chuyển trọng lực nhanh nguy hiểm, ví dụ những khối trượt - lở cạnh cầu Mống Xén, tại km 119 + 100m trên Quốc lộ 4 từ Lào Cai đi Sa Pa. Đây là trường hợp

thường gặp ở những nơi có những điều kiện sau:

- Đất đá bị nứt vỡ kiến tạo mạnh, nơi gặp nhau của nhiều đứt gãy và khe nứt lớn. Rất có thể đới cát này trùng khớp với một kiểu cấu trúc phá hủy đặc biệt, gọi là đới trượt nội mảng, với biểu hiện đặc trưng là có những sản phẩm vụn đặc sắc, cỡ nhỏ tới kích thước của sạn - cát - bột, do phá hủy kiến tạo trẻ và hiện đại tạo ra. Kết quả khảo sát thực địa khu vực cầu Mống Xén hoàn toàn phù hợp với những dấu hiệu trên. Tại đây có tới 3 đứt gãy kiến tạo nhỏ cắt nhau và vô số khe nứt kiến tạo thể hiện rõ trong cấu trúc địa hình. Trên 3 quả núi kề nhau ở phía bắc và tây bắc cầu Mống Xén có thể đếm thấy tới 12 (!) khối trượt - lở cỡ từ trung bình đến rất lớn, trong đó có những khối có mặt trượt trùng hoàn toàn với mặt khe nứt kiến tạo. Tất cả những khối trượt này đều gắn với cùng một mức địa hình có dạng vai núi cao chừng 200m so với đáy suối.

- Vỏ phong hóa rất không đồng nhất hình thành trong loại đá granit á kiềm, khiến cho nó có cấu tạo bề mặt rất thuận tiện cho sự xói ngầm của một dạng tiềm thực đặc biệt. Một cấu tạo vỏ như vậy chính là nguyên nhân khiến cho các khối trượt ở đây có điều kiện chuyển hóa thành trượt - lở nguy hiểm, và một khi đã xảy ra rồi thì không còn cơ hội để ngăn lại hoặc khắc phục bằng những biện pháp công trình thông thường. Cũng chính tại khu vực này có những vết lộ "cát kiến tạo" rất dày, hạt đều, tôi xốp, với hàm lượng cát feldspat rất cao. Cũng tại đây chúng tôi đã gặp một khe nứt lớn chạy theo đường sinh của sườn (dài trên 10m, rộng 1,2m, sâu 2m), nghĩa là không thuộc loại khe nứt của khối trượt đất, mà có thể là một vết nứt đất hiện đại (?). Trong điều kiện tương đối đồng nhất về khí hậu, những dấu hiệu địa động lực nói trên cần được quan tâm tìm kiếm trước tiên.

Một khung cảnh địa động lực hiện đại như trên chính là nguyên nhân gây ra kiểu trượt đất tiến hóa thành trượt - lở đất hết sức nguy hiểm cạnh cầu Mống Xén, nơi trong khoảng thời gian 10 năm qua đã có tới 4 lần gây tai biến làm chết hơn 10 người, đã tiêu tốn hơn chục tỉ đồng mà vẫn không thể khắc phục được. Biện pháp giảm thiểu thiệt hại tai biến duy nhất có thể ở đây là giảm tải trọng, hạ cấp sườn.

Đáng chú ý là trong năm 2004 đã có lần xảy ra tai biến chết người tại đây trong điều kiện không có mưa đáng kể.

Theo chúng tôi, những dấu hiệu địa động lực nêu trên là những dấu hiệu cảnh báo hết sức quý giá về dạng tai biến này cho cư dân các địa phương.

+ Loại trượt chảy theo kiểu dòng bùn đá là một dạng tai biến trọng lực đặc biệt nguy hiểm. Những nghiên cứu của chúng tôi tại địa bàn tỉnh Lào Cai cho thấy loại vận động này cũng thuộc loại vận động trượt đất nhưng dưới dạng trượt chảy, nghĩa là có sự tham gia trực tiếp của nước mưa và nước dưới đất. Tại khu vực cầu Mống Xén và Phìn Ngan đã từng xảy ra 3 lần dạng tai biến này (Mống Xén - năm 1998, 2004; Phìn Ngan - năm 2004) và đều là những tai biến gây chết người khủng khiếp. Cả 3 vụ này đều diễn ra vào ban đêm, sau khi có mưa lớn kéo dài vài ba ngày. Về môi trường địa động lực,

chúng đều tương tự như đối với loại trượt chuyển hóa thành trượt - lở, nhưng có một nét đặc trưng riêng là diễn ra dọc theo những khe rãnh xói mòn được tiên định bởi các vết nứt kiến tạo. Vì vậy mà ở đây có lớp vỏ phong hóa dày hơn, giàu sét hơn, làm tiền đề cho trạng thái sũng nước khi có mưa kéo dài, dẫn đến trượt chảy rồi hoạt động theo cơ thức trượt đẩy với sức công phá to lớn.

Những dấu hiệu địa động lực nêu trên đều dễ nhận biết và do đó là những dấu hiệu cảnh báo hữu hiệu cho tất cả những điểm dân cư miền núi bị đe dọa.

4. Kết luận

Trong nghiên cứu độ an toàn của các điểm dân cư miền núi cần kiên trì luận điểm: một dạng địa hình đã do một quá trình tai biến địa mạo nào đó tạo ra thì sớm hay muộn quá trình ấy sẽ có thể lặp lại với tần suất nào đó.

ề trình độ nghiên cứu hiện tại, việc dự báo chính xác thời gian và địa điểm tai biến liên quan đến lũ quét, lũ bùn đá và trượt - lở đất ở miền núi vẫn chưa khả thi. Tuy nhiên, với những điều phân tích trên đây, chúng tôi cho rằng việc cảnh báo nguy cơ mà chúng có thể gây ra cho các điểm dân cư miền núi là hữu hiệu và khả thi.

Trước mắt, cần căn cứ vào những thông tin có được từ các bản hỏi thực hiện theo phương pháp điều tra nhanh, những thông tin khai thác từ các bản đồ địa chất, địa mạo, thạch học và tân kiến tạo để xác định tất cả những điểm dân cư có những hoàn cảnh địa động lực thuận lợi cho sự xuất hiện của các quá trình trên, nhất là những nơi còn ghi lại được dấu vết của của chúng trong địa hình.

** Công trình này là kết quả của đề tài nghiên cứu cơ bản mã số 70.28.06 do Bộ Khoa học và Công nghệ tài trợ.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Cao Đăng Dư, Nguyễn Trọng Yên, *Nguy cơ lũ quét - lũ bùn đá ở miền núi Bắc Bộ và kiến nghị một số giải pháp phòng tránh*, Chương trình KT-08, Hội thảo khoa học "Trượt - lở và lũ quét - lũ bùn đá", Hà Nội, 2005, tr. 42-51.
- [2] Nguyễn Quốc Thành, Nguyễn Trọng Yên và nnk., *Kết quả bước đầu nghiên cứu tai biến trượt lở ở miền núi Bắc Bộ và kiến nghị một số giải pháp phòng tránh*, Chương trình KT-08, Hội thảo khoa học: "Trượt - lở và lũ quét - lũ bùn đá", Hà Nội, 2005, tr. 107-115.
- [3] Đào Đình Bắc, Lũ bùn - đá và những dấu hiệu cảnh báo rút ra từ kết quả nghiên cứu trên sườn tây nam bình sơn Bắc Hà, *Tạp chí Khoa học ĐHQG Hà Nội, Chuyên san Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, T. XX, số 4AP, 2004, tr. 1-8.
- [4] Đào Đình Bắc và nnk., Vấn đề bố trí các điểm dân cư ở xã Mường Vi (huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai) trên quan điểm phòng chống tai biến thiên nhiên, *Tạp chí Khoa học ĐHQG Hà Nội, Chuyên san Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, T. XIX, số 4, 2003, tr. 8-16.

- [5] Đào Đình Bắc, Đặng Văn Bào, Vũ Văn Phái, Nguyễn Hiệu, Nghiên cứu các dấu vết của lũ lụt trong địa hình phục vụ cảnh báo tai biến vùng hạ lưu sông Thu Bồn, *Tạp chí Các Khoa học về Trái đất*, T. 23, No1, 2001, tr. 76-81.
- [6] Leone F. et al, L'évaluation de la vulnérabilité aux mouvements de terrains: pour une meilleure quantification du risque, Grenoble, *Revue de Géographie alpine*, T. 84, Vol. 1, 1996, pp. 35-46.
- [7] Oya M., Harurama Sh., Kubo S., A brief report of International Congress on Geomorphological Hazards in Asia - Pacific region, *Series of Geography, History, Social Science*, Vol. Waseda University, Tokyo, 1994, pp.1-6.
- [8] Viện Hàn Lâm KH Liên Xô, *Lũ bùn đá và những biện pháp phòng chống*, NXB VHLKH Liên Xô, Matxcơva, 1957, 220 tr. (tiếng Nga).

PROBLEMS OF NATURAL HAZARDS FORECASTING - WARNING FOR SAFETY OF MOUNTAINOUS INHABITED LOCALITIES

Dao Dinh Bac¹⁾, Nguyen Hieu¹⁾, Tran Thanh Ha²⁾, Pham Tien Sy³⁾

¹⁾*Hanoi University of Science, VNU*

²⁾*Institute of Vietnamese Studies and Development Sciences, VNU*

³⁾*Centre for Science and Technology, Ministry of Transportation*

In the last decades, natural hazards happened more and more frequently, causing considerable human and material losses for inhabitants of mountainous regions. In this relation, the problem of forecasting-warning the natural hazards for mountainous inhabited localities becomes imperative. However, at present study level a precise forecast for sheet flood, mud-flows, landslide, and landslide-rockfall is not yet feasible. In this context, an authentic warning of the mentioned processes seems to be very important and urgent for the safety of the population. This paper deals with that problem by analyzing the possibility of using geomorphologic methods for determining the safety degree of mountainous inhabited localities facing these hazardous processes. The processes have been examined in a deeply differential manner from the morphodynamic point of view to reveal the major factors which conduct to their appearance serving the basis for a good warning of the risk to the menaced settlements.