

NGHIÊN CỨU NGUY CƠ SẠT LỞ ĐẤT TẠI VƯỜN QUỐC GIA BA BỂ BẰNG CÔNG NGHỆ VIỄN THĂM VÀ GIS

CHU VĂN TRUNG, HOÀNG VĂN HÙNG, PUII DAOPHONECHALERN

Khoa Quản lý Tài nguyên, Trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên

Vườn quốc gia (VQG) Ba Bể thuộc huyện Ba Bể, tỉnh Bắc Kạn là trong những khu dự trữ sinh quyển lớn của Việt Nam. Với địa hình đồi núi, sông suối chiếm phần lớn diện tích cùng khí hậu nhiệt đới ẩm nhiều mưa, VQG Ba Bể đã và đang là một trong những nơi điển hình chịu ảnh hưởng của tình trạng sạt lở, xói mòn đất với số lượng ngày tăng qua mỗi năm. Bài báo đề cập đến việc ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS để xây dựng các bản đồ chuyên đề phân tích mối tương quan giữa các yếu tố độ dốc, độ cao, dòng chảy, lưu vực và thực vật phủ với nguy cơ sạt lở, xói mòn đất. Nghiên cứu là cơ sở phục vụ cho công tác đánh giá, dự báo nguy cơ sạt lở đất tại VQG Ba Bể để từ đó đưa ra những giải pháp phòng chống sạt lở, xói mòn phù hợp với tình hình khu vực và các địa bàn khác nhau.

Từ khóa: nguy cơ sạt lở đất, viễn thám và GIS, VQG Ba Bể, Bắc Kạn.

RESEARCH ON LANDSLIDE RISKS IN BA BE NATIONAL PARK BY TELE-EXPLORATION AND GIS TECHNOLOGY

Summary

Ba Be National Park is one of the large biosphere reserve regions in Vietnam. The mountainous and river terrain accounts for a large area along with the humid tropical climate, which has made Ba Be National Park be one of the typical places affected by the soil erosion and landslide with increasing frequency over each year. The article refers to the application of tele-exploration technology and geographic information system to build maps for analyzing the correlation between such factors as slope, elevation, flow, catchment vegetation coverage and risks for soil erosion and landslide. The research is the basis for the assessment, prediction of landslide in Ba Be National Park in order to offer solutions to prevent, minimize soil erosion and landslide in consistent with the situation of different regions and terrains.

Keywords: landslide risks, tele-exploration and GIS, Ba Be national park, Bac Kan.

Đặt vấn đề

Việt Nam là quốc gia nằm trong khu vực có khí hậu nhiệt đới ẩm, lượng mưa lớn và có sự phân hóa theo mùa rõ rệt. Bên cạnh đó, với đặc điểm địa hình có tới 3/4 diện tích là đồi núi nên thường xuyên chịu nhiều thiên tai do ảnh hưởng của tự nhiên. Các thiên tai mà hàng năm Việt Nam phải thường xuyên hứng chịu như: bão, lũ lụt và đi kèm với đó là trượt lở đất núi và xâm thực xói lở bờ sông, bờ biển. Chúng ảnh hưởng rất lớn đến môi trường tự nhiên và kinh tế - xã hội, đến sự phát triển của đất nước.

Dưới những tác động của các nhân tố tự nhiên và hoạt động khai thác của con người, đất đai đang ngày càng bị thoái hóa và biến đổi một cách nhanh chóng. Sự tác động tiêu cực của các nhân tố tự nhiên, sự biến đổi của khí

hậu toàn cầu đang hàng ngày làm cho lớp đất mặt bị biến đổi, giảm sút về chất lượng, đặc biệt là tình trạng xói mòn, thoái hóa đất trên các vùng đất dốc.

VQG Ba Bể được thành lập theo Quyết định số 83/TTg ngày 10.11.1992 của Thủ tướng Chính phủ với diện tích 7.610 ha, trong đó có 3.226 ha là phân khu bảo vệ nghiêm ngặt và hơn 300 ha diện tích mặt hồ. Những nghiên cứu khoa học khẳng định đây là khu vực giàu có về đa dạng sinh học, có nhiều nét đặc trưng của hệ sinh thái điển hình rừng thường xanh trên núi đá vôi và hồ trên núi, rừng thường xanh đất thấp.

Vấn đề sạt lở đất ở khu vực VQG Ba Bể đang là mối quan tâm hàng đầu của các chuyên gia và các nhà nghiên cứu. Sạt lở đất gây nên các hiểm họa lớn đối với cộng đồng dân

cư nơi xảy ra sạt lở và khu vực kề cận. Sạt lở có thể xảy ra trên sườn dốc tự nhiên hoặc sườn (bờ/mái) dốc nhân tạo dưới tác dụng của trọng lượng bản thân và một số nhân tố phụ trợ khác như: áp lực của nước mặt và nước dưới đất, lực địa chấn... đó là những đặc thù cơ bản của khu vực VQG Ba Bể.

Công nghệ viễn thám và GIS ngày càng nâng cao khả năng thu thập, xử lý và phân tích không gian. Trong đó, các bài toán hỗ trợ cho đánh giá sạt lở đất như: xử lý ảnh số, mô hình hóa địa hình, chồng ghép phân tích dữ liệu... được tiến hành một cách hiệu quả và khách quan. Trên thế giới, việc nghiên cứu đánh giá sạt lở đất sử dụng công nghệ viễn thám và GIS được quan tâm tại nhiều quốc gia, đặc biệt là tại các khu vực có nguy cơ sạt lở cao.

Nghiên cứu này ứng dụng công nghệ GIS và viễn thám trong việc xây dựng bản đồ đánh giá và cảnh báo nguy cơ sạt lở đất tại khu vực VQG Ba Bể, tỉnh Bắc Kạn.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu

- Các thông tin, tài liệu về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội VQG Ba Bể; tài liệu về đánh giá sạt lở đất và các tài liệu liên quan.

- Ảnh viễn thám SPOT-5 độ phân giải 2,5 m, mảnh bản đồ F-48-44-a, ảnh được thu thập từ Công ty Spatical Disions.

- Phần mềm ENVI 4.5, ArcGIS 9.3, máy GPS Trimble Juno SB.

Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp thu thập thông tin: thu thập thông tin dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính về các mặt điều kiện tự nhiên,

kinh tế - xã hội, các tài liệu về đánh giá và xử lý sạt lở đất, ảnh viễn thám VQG Ba Bể từ các cơ quan chuyên môn kết hợp kế thừa có chọn lọc.

Phương pháp xử lý số liệu: phân loại các dữ liệu theo bản chất dữ liệu cụ thể: dữ liệu thuộc tính riêng, dữ liệu không gian riêng; trình bày số liệu dạng số như kết quả phân tích, đo đạc... dưới dạng bảng để hiểu, tích hợp đồng bộ với phần mềm GIS.

Phương pháp GIS: sử dụng ảnh viễn thám SPOT-5 độ phân giải 2,5 m, mảnh bản đồ F-48-44-a đưa các dữ liệu bổ sung vào GIS. Số hóa các lớp thông tin từ các bản đồ nền, xây dựng cơ sở dữ liệu và chuyên đề dựa trên các tiêu chí thực.

Phương pháp xử lý, phân tích số liệu: các số liệu thu thập được trong quá trình điều tra, khảo sát được tổng hợp lại và tính toán, xử lý, thống kê bằng phương pháp thủ công và trên máy tính bằng các phần mềm chuyên dụng như: ENVI 4.5, ArcGIS 9.3. Dựa trên những số liệu thu thập được đưa ra những đánh giá, nhận xét về công tác xử lý sạt lở của địa phương và đề xuất một số giải pháp phù hợp.

Phương pháp chuyên gia: tham khảo ý kiến của những chuyên gia thuộc lĩnh vực nghiên cứu để làm sáng tỏ những vấn đề nghiên cứu.

Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS xây dựng các bản đồ chuyên đề hỗ trợ công tác đánh giá nguy cơ sạt lở đất

Giải đoán và nắn về theo bản đồ nền khu vực VQG Ba Bể được số hoá thành các lớp bản đồ bằng

phần mềm Envi 4.5 dựa trên ảnh vệ tinh SPOT-5 thu thập từ Công ty Spatical Disions. Sau đó phân tách các lớp thông tin và tiến hành chồng ghép các lớp chiết xuất từ ảnh bằng phần mềm ArcGIS 9.3 để xây dựng các bản đồ chuyên hỗ trợ cho công tác đánh giá sạt lở đất tại VQG Ba Bể.

- Bản đồ các lớp thông tin:

Các lớp thông tin cung cấp các đường ranh giới giữa các xã và huyện, giới hạn khu vực nghiên cứu và các biểu tượng như: thủy văn (thể hiện bằng màu lam nhạt), khu dân cư (thể hiện bằng màu tím nhạt), các bình độ, đường giao thông, đường mòn (thể hiện bằng màu vàng và cam nhạt).



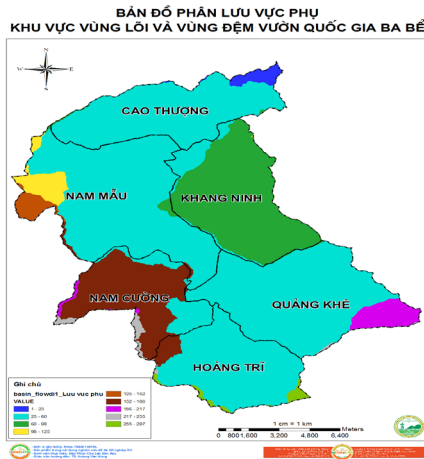
Hình 1: bản đồ các lớp thông tin

- Bản đồ hướng dốc:

Để nghiên cứu, thành lập được bản đồ đánh giá nguy cơ xói mòn, sạt lở của đất cần phải xác định được các hướng dốc và độ chênh cao mặt dốc. Trong phạm vi nghiên cứu, hướng dốc được xác định rõ nhất chủ yếu là từ phía Đông sang phía Tây. Mặt dốc có độ chênh cao lớn nhất là 338-360 m, nằm dọc theo sườn núi thuộc các xã như: Nam Mẫu, Hoàng Trĩ và các xã lân cận.

- Bản đồ phân chia lưu vực:

Sự phân chia các lưu vực nhằm mục đích xác định được các lưu vực chính, phụ của khu vực nghiên cứu. Những vùng có màu lam nhạt có giá trị từ 32-60 m đó chính là lưu vực chính, trong đó bao gồm địa phận các xã như: Cao Thượng, Nam Mẫu, Quảng Khê, Hoàng Trĩ, đây là những khu vực được gắn liền với các hệ thống sông ngòi. Các màu: vàng, xanh lục, nâu, tím... được thể hiện trên bản đồ là lưu vực phụ, nằm tập trung chủ yếu ở các khu có dân cư.

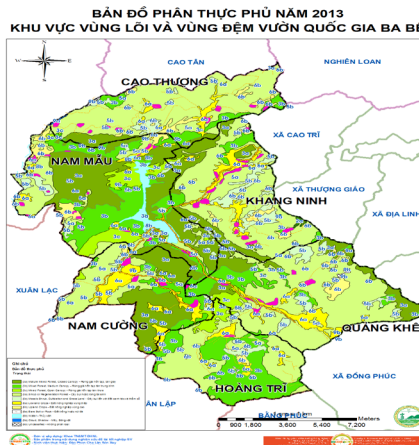


Hình 8: bản đồ phân chia lưu vực khu vực nghiên cứu

- Bản đồ thực phủ:

Bản đồ thực phủ là một tài liệu quan trọng trong việc xây dựng và đánh giá nguy cơ sạt lở đất, bởi nó xác định được các chỉ số thực vật trong phạm vi nghiên cứu và những lớp che phủ mặt đất tác động trực tiếp đến việc xói mòn, sạt lở đất. Nếu khu vực nào có độ che phủ không cao thì độ chống xói mòn đất cũng sẽ giảm, bởi những khu vực này phải chịu ảnh hưởng nhiều nhất do lượng mưa lớn và lúc này nguy cơ sạt lở đất cũng sẽ tăng lên. Ngược lại, nếu khu vực nào có độ che phủ cao thì khả năng chống xói

mòn cũng sẽ cao. Như trong bản đồ thể hiện xã Nam Mẫu và Nam Cường là khu vực có độ che phủ khá cao bởi nó là những khu rừng già hỗn tạp, tán dày, có mật độ cây gỗ nhiều, lượng mưa khó có thể tiếp xúc trực tiếp với mặt đất cho nên việc sạt lở đất cũng rất ít khi xảy ra.



Hình 9: bản đồ thực phủ khu vực nghiên cứu

Phân vùng nguy cơ sạt lở, xói mòn đất tại khu vực nghiên cứu

Qua quá trình xây dựng các bản đồ chỉ số sạt lở đất, tiến hành chồng ghép các lớp chiết xuất thành lập bản đồ phân vùng nguy cơ xói mòn đất, hay còn gọi là bản đồ đánh giá nguy cơ sạt lở đất tại khu vực nghiên cứu VQG Ba Bể.



Hình 10: bản đồ đánh giá nguy cơ sạt lở đất

Từ bản đồ thu được tiến hành phân vùng sạt lở và đánh giá cho từng cấp như sau:

- Cấp 1 (không phân cấp): thể hiện bởi màu xanh nhạt, thuộc khu vực xã Nam Mẫu là khu vực có nhiều sông suối, thấy rõ nhất là hồ Ba Bể.

- Cấp 2 (nguy cơ xói mòn thấp): thể hiện bởi màu lam đậm, những khu vực này chủ yếu là các khu dân cư cho nên việc sạt lở, xói mòn đất cũng ít xảy ra.

- Cấp 3 (nguy cơ xói mòn trung bình): thể hiện bởi màu xanh lục, nằm trong phạm vi của các xã như: Khang Ninh, Quang Khê và Hoàng Trĩ là chủ yếu, những khu vực này là những khu vực rừng nghèo và đất trống không có cây gỗ tái sinh cho nên sạt lở đất cũng có thể xảy ra.

- Cấp 4 (nguy cơ xói mòn cao): thể hiện bởi màu vàng là những khu vực đồi núi có độ dốc lớn, chủ yếu là xã Quang Khê và Cao Thượng là những khu vực được coi là có nguy cơ xói mòn cao.

- Cấp 5 (nguy cơ xói mòn rất cao): được thể hiện bởi màu đỏ, chủ yếu tập trung ở các xã như: Hoàng Trĩ và phía Tây Bắc của xã Nam Mẫu. Những khu vực này chủ yếu chỉ là các đồi núi trống, không có độ che phủ của rừng, có độ dốc cao và tiếp xúc trực tiếp từ lượng mưa, cho nên dẫn đến xói mòn đất cũng sẽ rất cao.

Đề xuất một số giải pháp phòng chống, giảm thiểu nguy cơ sạt lở, xói mòn đất.

Từ kết quả nghiên cứu, chúng tôi đề xuất giải pháp khoa học và công nghệ phòng chống xói mòn, sạt lở đất cho khu vực này bao gồm 2 nhóm giải pháp chính: phi công trình và công trình.

Giải pháp phi công trình

+ Cấm, hạn chế phá rừng phòng hộ, khôi phục thảm thực vật ven bờ sông và các khu vực có nguy cơ cao.

+ Tổ chức theo dõi diễn biến xói lở bờ sông, bồi lấp cửa sông theo cường độ, hướng dịch chuyển định kỳ. Xây dựng cơ sở dữ liệu kiểm soát xói lở theo địa bàn huyện, tỉnh bao gồm cả bản đồ hiện trạng, bản đồ dự báo, cảnh báo khả năng xói lở, bồi lấp cửa sông. Tất cả các thông tin phải được phân tích, đánh giá tổng hợp thường xuyên để cảnh báo kịp thời và được lưu trữ bằng hệ thống thông tin địa lý (GIS).

+ Điều chỉnh quy hoạch phát triển, trước hết là điều chỉnh quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội theo huyện, theo vùng lãnh thổ. Cần khoanh vùng các khu vực có nguy cơ xói lở với các cấp khác nhau: mạnh, trung bình, yếu... nhằm bố trí hợp lý các tụ điểm dân cư, các công trình dân sinh, kinh tế.

+ Tổ chức di dời dân cư ra khỏi khu vực nguy hiểm dưới các hình thức di dời vĩnh viễn theo kế hoạch quy hoạch; di dời tạm thời khi có cảnh báo và di dời khẩn cấp khi có cấp báo.

+ Giáo dục và nâng cao nhận thức cho cộng đồng dân cư về tác hại và các giải pháp phòng chống sạt lở, xói mòn đất.

+ Tuyên truyền giáo dục cộng đồng xây dựng quy chế bảo vệ, khai thác hệ thống kênh sông, trồng rừng phòng hộ.

Giải pháp công trình

Giải pháp công trình chống xói lở các khu vực nhạy cảm và khu vực có nguy cơ sạt lở cao gồm có hai dạng: công trình chủ động và công trình bị động. Dạng công

trình chủ động là công trình tác động trực tiếp vào dòng chảy như xây kè ở các khu vực thường xuyên xói lở, công trình điều khiển dòng chảy... Dạng công trình bị động là công trình tác động vào lòng dẫn như công trình kè bảo vệ bờ, gia cố kết cấu đất bờ...

Kết luận

Qua triển khai xây dựng bản đồ đánh giá nguy cơ sạt lở đất năm 2013 tại khu vực VQG Ba Bể, huyện Ba Bể, tỉnh Bắc Kạn cho thấy:

Các xã thuộc khu vực nghiên cứu đều là các xã miền núi có địa hình tương đối phức tạp, loại đất đa dạng. Các tư liệu ảnh phục vụ cho việc giải đoán đã cập nhật mới nhất đó là ảnh SPOT-5 độ phân giải 2,5 m, mảnh bản đồ F-48-44-a được thu thập tại Công ty Spatical Dicisions. Chất lượng ảnh thu thập được là khá rõ nét, tuy nhiên do điều kiện địa hình nên có khá nhiều bóng vật gây ảnh hưởng nhất định tới quá trình giải đoán.

Kỹ thuật tăng cường ảnh đã đem lại độ sắc nét cho ảnh; trong đó đáng ghi nhận là kỹ thuật tính toán chỉ số thực vật, kỹ thuật này giúp ta có thể giảm thiểu được những sai số nhất định trong việc chọn mẫu trên ảnh. Cụ thể, qua kiểm định đã đánh giá được sai số do thuật toán mang lại và do sai sót của việc định mẫu trên ảnh. Mặc dù vậy độ chính xác đạt tương đối cao ở hầu hết các lớp.

Nghiên cứu đã chỉ ra được các khu vực có nguy cơ bị sạt lở cao và những vị trí được khoanh vùng cảnh báo nguy hiểm. Điều này cho thấy công nghệ viễn thám và GIS đang đóng vai trò ngày càng quan trọng trong quy trình đánh giá xói mòn, sạt lở đất. Tuy nhiên, đánh giá sạt lở đất là một quy trình phức tạp nên đòi hỏi

phải được nghiên cứu sâu hơn và cần tiến hành trên nhiều địa bàn khác nhau. Có như vậy mới rút ra được các vấn đề có thể giải quyết được trong ứng dụng viễn thám và GIS vào đánh giá nguy cơ sạt lở đất ■

Tài liệu tham khảo

1. Bui Dung The (2012). *Erosion and choice of land use systems by upland in the central coast, Viet Nam.*
2. Đinh Văn Hùng (2009). *Ứng dụng viễn thám và GIS đánh giá xói mòn đất khu vực Yên Châu, tỉnh Sơn La.* Hà Nội.
3. Hoàng Văn Hùng, Đặng Kim Vui, Chu Văn Trung (2012). *Ứng dụng viễn thám và GIS trong việc xây dựng bản đồ trạng thái rừng tại khu vực VQG Ba Bể.* Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. 23: 68-73.
4. Hoàng Văn Hùng, Chu Văn Trung, Vũ Thị Diệu Linh (2013). *Xác định một số yếu tố nhạy cảm tác động tới sự phân bố của cây Trúc dây (Sinocalamus mucclure LMC.) thuộc họ phụ tre nửa Bambusoideae loài đặc hữu của VQG Ba Bể.* Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. 7: 56-64.
5. Lai Vinh Cam (2000). *Soil erosion study in NorthWest region of Viet Nam by intergrating watersheed analysis and universal soil loss equation (USLE).* Tạp chí Khoa học ĐHQGHN.
6. Nguyễn Trọng Hà (1996). *Xác định các yếu tố gây xói mòn và khả năng dự báo xói mòn trên đất dốc.* Luận án TS KHKT, Trường Đại học Thủy lợi.
7. Nguyễn Quang Mỹ (1995). *Ảnh hưởng của yếu tố địa hình đến xói mòn đất ở Việt Nam.* Tạp chí Khoa học ĐHQGHN. 1(11): 55-59.
8. Nguyễn Quang Mỹ (2005). *Xói mòn đất hiện đại và các biện pháp chống xói mòn.* Nhà xuất bản ĐHQGHN.
9. Phạm Hùng (2001). *Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật mô hình toán trong tính toán xói mòn lưu vực ở Việt Nam.* Luận án TS KHKT, Trường Đại học Thủy lợi.
11. Trung tâm liên ngành viễn thám và GIS - Bộ NN&PTNT (2000). *Báo cáo đề tài khoa học Đánh giá tiềm năng xói mòn vùng đồi núi Bắc Trung Bộ Việt Nam.* Hà Nội.
12. UBND tỉnh Bắc Kạn (2012). *Kết quả theo dõi diễn biến tài nguyên rừng tỉnh Bắc Kạn năm 2012.*