

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GIS XÂY DỰNG BẢN ĐỒ PHÂN CẤP LỚP PHỦ PHỤC VỤ PHÂN VÙNG NGUY CƠ LŨ LỤT TRÊN LƯU VỰC SÔNG LAM

ĐẶNG TUYẾT MINH
Trưởng Đại học Thủy lợi
 Email: dtminh@tlu.edu.vn

Trong những năm gần đây, lớp phủ trên lưu vực sông Lam có sự thay đổi mạnh mẽ. Do nhiều tác động nên diện tích đất rừng giảm, các thảm cây gỗ dần biến thành cây bụi, trảng cỏ, đất trống trọt. thậm chí đất trống.

Hiện nay, diện tích đất trống, đồi núi trọc trên lưu vực sông Lam khá cao, chiếm khoảng 20 % diện tích đất tự nhiên. Diện tích đất nông nghiệp giảm dần nhằm giải quyết đất cho các mục đích khác và cho nhu cầu công nghiệp hóa và đô thị hóa. Đất phi nông nghiệp tăng lên cùng với quá trình gia tăng dân số tự nhiên và sự phát triển cơ sở hạ tầng giao thông, thủy lợi, công nghiệp và các công trình xây dựng khác. Đất chưa sử dụng giảm dần do việc cải tạo nhằm đưa vào sản xuất nông nghiệp và sử dụng vào các mục đích chuyên dùng khác. Điều này dẫn đến khả năng ngăn chặn dòng nước và thoát nước đều bị suy giảm. Đây cũng là đánh giá của Yashon O. Ouma và Ryutaro Tateishi, dòng chảy trên khu vực đất trống sẽ lớn hơn nhiều so với vùng có cây cối phát triển tốt [7].

Bên cạnh đó, việc suy giảm diện tích rừng sẽ giảm thời gian tập trung nước, do đó, tăng cường độ lớn của đỉnh lũ đồng thời tăng nguy cơ lũ lụt. Do vậy, khi mưa xuống khả năng giữ nước ở các sườn dốc kèm đồng thời làm gia tăng việc tập trung nước nhanh xuống các dòng sông và tạo nên dòng chảy lũ có cường độ lớn. Đây là một nguyên nhân làm tăng khả năng sinh lũ trên lưu vực sông Lam. Để có dữ liệu phân tích nguy cơ lũ và thành lập bản đồ phân vùng lũ, thông tin về lớp phủ và mức độ ảnh hưởng đến nguy cơ lũ lụt cần được thể hiện trên bản đồ. Xuất phát từ những yêu cầu trên, nghiên cứu này được thực hiện nhằm phân cấp lớp phủ theo mức độ tác động của nó đến nguy cơ lũ và thể hiện trên bản đồ để phục vụ việc phân vùng nguy cơ lũ lụt trên lưu vực sông Lam.

1. Phương pháp nghiên cứu

1.1. Vai trò của lớp phủ đối với lũ lụt

Khi nghiên cứu dòng chảy và lũ, lớp phủ đóng vai trò quan trọng. Nhiều nghiên cứu chứng tỏ sự thay đổi của lớp phủ đã làm thay đổi đặc tính của lũ, dòng chảy mặt và đỉnh lũ [3], [4]. Mặt khác, sự thay đổi lớp phủ đã làm cho lũ xảy ra thường xuyên và gia tăng mức độ nghiêm trọng hơn [6]. Theo Sohl, T. và Benjamin, S., lớp phủ mặt đất tại một vị trí thể hiện hiện trạng sử dụng đất [5]. Sử dụng đất là quá trình liên tục, rộng khắp và đa dạng không những thay đổi tính chất của đất mà còn thay đổi cả lớp phủ và địa hình mặt đất. Thực tế trong khai thác sử dụng đất, do tác động của con người, mỗi loại lớp phủ sẽ có khả năng điều tiết nước khác nhau. Đối với lớp phủ là đất đô thị, đất dân cư, đất xây dựng, đất trống, đất mặt nước thì khả năng thấm nước không tốt nên khả năng tập trung dòng chảy lớn. Ngược lại, với lớp phủ là đất rừng tự nhiên, rừng trồng thì không những ngăn cản nước tốt mà còn thấm nước cũng mạnh nên nguy cơ lũ sẽ giảm đi [3], [7].

Lớp phủ thực vật là nhân tố trọng tâm được xem xét trong quá trình nghiên cứu lũ lụt. Mật độ là thông số quan trọng trong đánh giá ảnh hưởng của lớp phủ thực vật đối với nguy cơ lũ lụt. Giống như thổ nhưỡng, thảm thực vật cũng giữ lại một lượng nước khá lớn góp phần điều tiết dòng chảy lũ và dòng chảy mặt cho lưu vực. Bản chất điều tiết dòng chảy của thảm thực vật là cùng với cấu trúc thổ nhưỡng giữ lại một phần nước mưa, sau đó cung cấp một cách từ từ cho dòng chảy [1]. Trước khi rơi xuống đất, nước mưa bị giữ lại một phần ở tán lá và thân cây. Theo Ngô Trọng Thuận, lượng nước bị giữ lại trong tán rừng phụ thuộc vào các nhân tố: kiểu rừng, tuổi, thành phần loài cây, độ tán che và dạng sống của cây rừng, điều kiện khí tượng, lượng mưa và cường độ mưa, độ ẩm, nhiệt độ không khí, thời tiết và mùa

trong năm... [2]. Lượng nước này sẽ dần bay hơi vật lý vào không khí. Sau khi bị giữ một phần ở tán lá và thân cây, nước mưa tiếp tục rơi xuống đất và thấm sâu hơn theo hệ thống rễ cây bổ sung cho lớp nước ngầm. Như vậy, nếu rừng có cấu trúc càng nhiều tầng, mật độ lá càng cao thì lượng nước được giữ lại càng lớn, tức là sẽ giảm được lượng nước chảy vào sông [1]. Ngược lại, nếu lưu vực với mật độ thực vật thưa thớt thì sự ngăn nước sẽ giảm đi, do đó sẽ tăng lượng nước chảy vào sông [8]. Một số nhà khoa học đã nghiên cứu mối liên quan giữa cấu trúc thảm thực vật với mưa và dòng chảy cho kết quả: rừng giữ lại 6,5÷15,8 % lượng mưa tại tán lá và làm giảm dòng chảy mặt hơn 40 lần so với đất trống [1]. Ngoài ra thảm thực vật còn giúp kết dính đất. Nếu không có thực vật, thổ nhưỡng sẽ dễ bị trôi,

bào mòn chảy vào sông. Điều này cũng làm giảm khả năng thấm nước của các loại đất và đây cũng là nguyên nhân làm tăng khả năng sinh lũ [8]. Vì vậy, lớp phủ thực vật có chức năng điều tiết sinh thái, điều tiết dòng chảy, đặc biệt đóng vai trò quan trọng trong điều tiết lũ, giảm xói mòn, sạt lở đất.

Các đối tượng lớp phủ chính trong lưu vực sông Lam bao gồm: rừng tự nhiên, rừng trồng, đất đồi trọc, đất trồng cây nông nghiệp, công nghiệp, nương rẫy, khu dân cư, mặt nước (ao, hồ, sông, suối,...). Dựa vào đặc điểm của các loại lớp phủ, loại rừng, khả năng giữ nước và bảo vệ đất của từng loại, tham khảo ý kiến chuyên gia, tiến hành phân cấp các loại hình sử dụng đất theo mức độ tác động của nó đến nguy cơ xảy ra lũ lụt với điểm số tương ứng như Bảng 1.

Bảng 1. Phân cấp lớp phủ và loại hình sử dụng đất

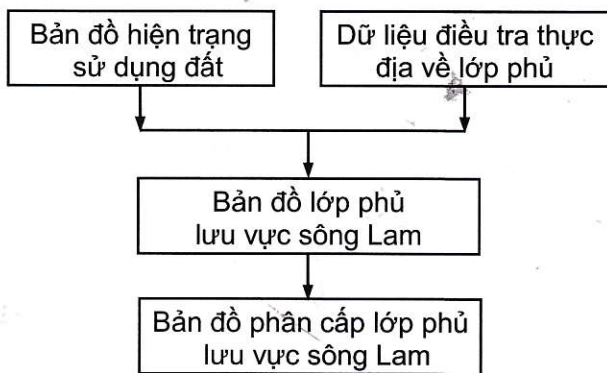
TT	Lớp phủ	Điểm số	Mức độ nguy cơ
1	Rừng lá rộng thường xanh giàu, nghèo, trung bình	1	Rất thấp
2	Rừng lá rộng thường xanh phục hồi, rừng tre nứa, rừng hỗn giao tre nứa, rừng trồng, rừng ngập mặn	3	Thấp
3	Đất nông nghiệp, đất khác	5	Trung bình
4	Đất mặt nước, đất dân cư	7	Cao
5	Đất trống, cây bụi	9	Rất cao

1.2. Xây dựng bản đồ phân cấp lớp phủ

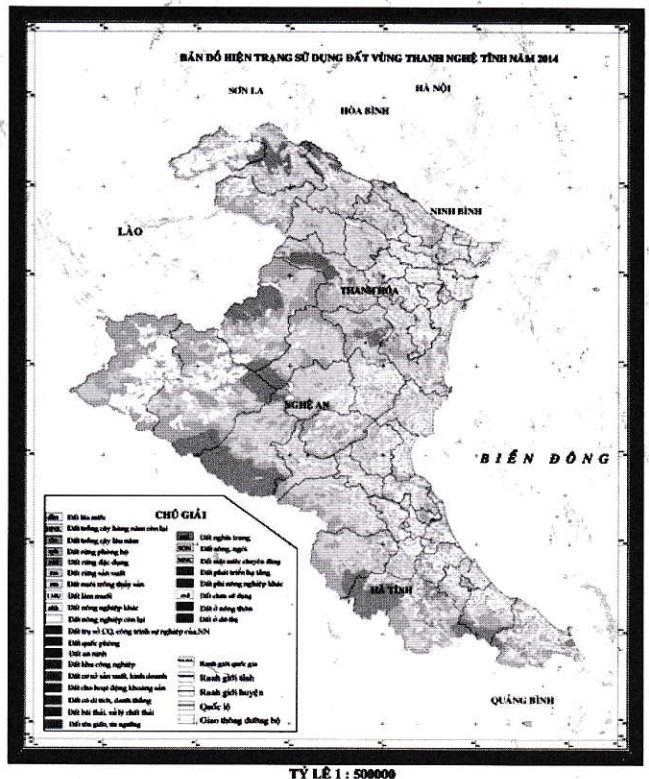
Trên cơ sở loại hình dữ liệu và yêu cầu, quy trình thành lập bản đồ phân cấp lớp phủ lưu vực sông Lam đã được thành lập (hình H.1).

Dữ liệu chính để thành lập bản đồ này là bản đồ hiện trạng sử dụng đất lưu vực sông Lam (hình H.2) và dữ liệu lớp phủ thu thập trên phạm vi nghiên cứu.

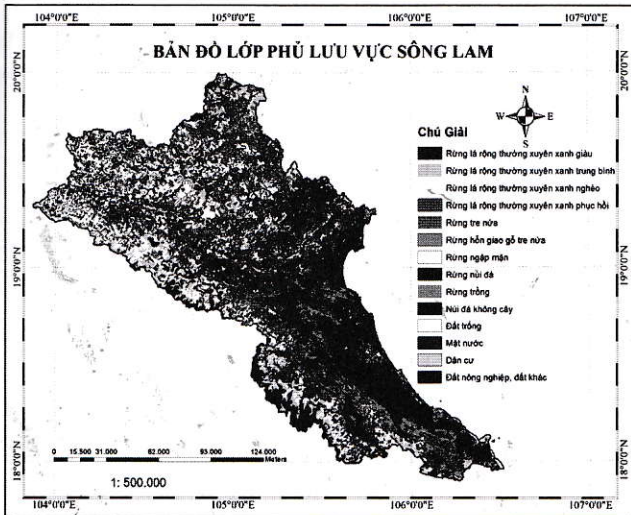
Từ bản đồ hiện trạng sử dụng đất lưu vực sông Lam có thể gộp thành các lớp phủ chính của khu vực nghiên cứu (hình H.3).



H.1. Quy trình thành lập bản đồ phân cấp loại hình sử dụng đất lưu vực sông Lam

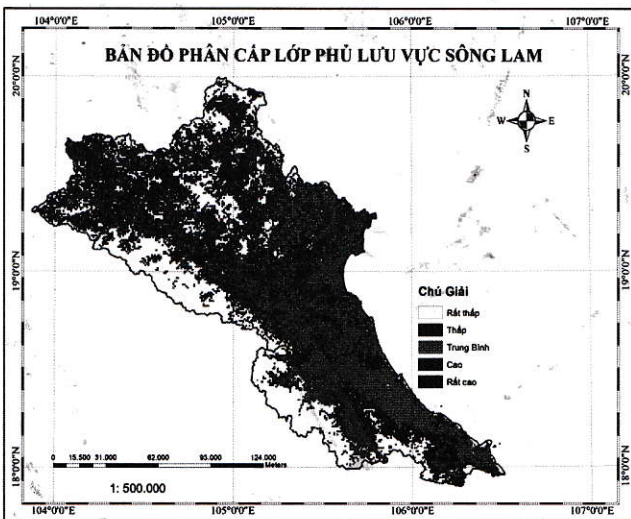


H.2. Bản đồ hiện trạng sử dụng đất lưu vực sông Lam (nguồn: Sở Tài nguyên và Môi trường các tỉnh Nghệ An, Hà Tĩnh, Thanh Hoá)



H.3. Bản đồ lớp phủ lưu vực sông Lam

Bản đồ phân cấp lớp phủ theo 5 cấp ảnh hưởng tới nguy cơ lũ lụt được xây dựng bằng cách gộp các loại lớp phủ có cùng mức tác động tới và trọng số trong Bảng 1.



H.4. Bản đồ phân cấp lớp phủ lưu vực sông Lam

Trên cơ sở bản đồ phân cấp lớp phủ, tiến hành xác định diện tích khu vực ảnh hưởng đến nguy cơ lũ tương ứng với các cấp độ (Bảng 2).

Bảng 2. Diện tích lớp phủ ảnh hưởng đến nguy cơ lũ theo 5 cấp

Cấp nguy cơ	Diện tích, km ²	%
Rất thấp	5.045,174	22,54 %
Thấp	5.713,347	25,53 %
Trung bình	6.047,194	27,02 %
Cao	968,179	4,33 %
Rất cao	4.606,336	20,58 %

Từ kết quả thống kê cho thấy, ảnh hưởng của lớp phủ đến nguy cơ lũ chiếm tương đối đồng đều ở các cấp độ. Tuy nhiên, khu vực nghiên cứu với mật độ dân cư và diện tích mặt nước không lớn nên loại lớp phủ này ảnh hưởng đến nguy cơ lũ ít hơn nhiều lần so với các lớp phủ khác. Điều này cũng phù hợp với kết quả 4,33 % tính trong Bảng 2. Đây mới chỉ là kết quả phân tích một tiêu chí ảnh hưởng đến lũ lụt khi nghiên cứu. Để có kết quả phân vùng nguy cơ lũ chi tiết, cụ thể cần phải kết hợp với kết quả phân tích của các tiêu chí ảnh hưởng khác.

2. Kết luận

Giống như các tài liệu khác, bản đồ phân cấp nhân tố tác động đến nguy cơ lũ nói chung và đặc biệt bản đồ phân cấp lớp phủ theo mức độ ảnh hưởng đến nguy cơ lũ lụt của khu vực nghiên cứu là tài liệu cần thiết, quan trọng góp phần cho việc phân tích, đánh giá khả năng lũ lụt xảy ra trên lưu vực sông Lam. Kết quả nghiên cứu về phân vùng nguy cơ và các giá trị cụ thể về diện tích và cấp độ nguy cơ của từng khu vực sẽ cụ thể nếu kết hợp bản đồ phân cấp lớp phủ với các bản đồ phân cấp các tiêu chí ảnh hưởng khác như: bản đồ phân cấp lượng mưa, bản đồ phân cấp độ dốc, bản đồ phân cấp mật độ lưới sông, bản đồ phân cấp thổ nhưỡng,... Do đó, việc nghiên cứu, phân tích tình hình lớp phủ sông Lam một cách chi tiết, cụ thể và thể hiện trên bản đồ với các cấp độ nguy cơ tương ứng là cần thiết. Tài liệu này sẽ giúp phân định được tính chất và cấp độ lũ khác nhau trên từng vùng, từ đó sẽ giảm thiểu nguy cơ lũ và hạn chế đến mức tối đa thiệt hại mà lũ đem lại. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thám, Nguyễn Hoàng Sơn, 2008. Giảm thiểu lũ lụt ở lưu vực sông Hương tỉnh Thừa Thiên Huế trên cơ sở quy hoạch thảm thực vật. Tạp chí Khoa học. Đại học Huế, số 48, trang 143-152.
2. http://tnmt.haiduong.gov.vn/index.php?nre_hd=News&in=viewst&sid=372.
3. Gert A. Schultz, 1995; Changes on Flood characteristics due to land use changes in river basin, U.S.- Italy Research Workshop on the Hydrometeorology, Impacts, and Management of Extreme Floods Perugia (Italy).
4. Kundu P.M., & Olang L.O., 2011; The impact of land use change on runoff and peak flood discharges for the Nyando River in Lake Victoria drainage basin, Kenya, WIT Transactions on Ecology and The Environment, Vol 153, WIT Press, p 83-94.

(Xem tiếp trang 30)

7. Kết luận

Thuật toán xác định chiều sâu lỗ mìn thi công công trình ngầm khi chọn trước tốc độ tiến gương trên đây cho phép xác định những tổ hợp những thông số thi công $\{y_i\}$ phù hợp để thỏa mãn "l_{dt}".

Trên thực tế, tổ hợp những thông số thi công $\{y_i\}$ phù hợp để thỏa mãn "l_{dt}" thường bao gồm rất nhiều thông số khác nhau, có mối quan hệ với nhau và có sự ảnh hưởng lẫn nhau rất phức tạp.

Vì vậy, trong những trường hợp cụ thể, để có thể xác định những tổ hợp những thông số thi công $\{y_i\}$ phù hợp để thỏa mãn "l_{dt}" người thiết kế phải lựa chọn chiến lược thay đổi như sau:

➢ Lựa chọn những thông số cơ bản nhất, phù hợp nhất với những điều kiện thực tế thi công công trình ngầm;

➢ Phân loại nhóm các yếu tố ảnh hưởng;

➢ Xây dựng một số công thức cụ thể xác định một số giới hạn những thông số thi công $\{y_i\}$ phù hợp để thỏa mãn "l_{dt}". □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Pokrovski N.M. Công nghệ xây dựng công trình ngầm và mỏ. NXB "Nhedra". M. 1977.

2. Võ Trọng Hùng. Nghiên cứu xây dựng cơ sở lý thuyết xác định chiều sâu lỗ mìn thi công công trình ngầm khi chọn trước tốc độ tiến gương. Tạp chí Công nghiệp Mỏ. Số 4. Năm 2017. Trang 23+30, 38.

Ngày nhận bài: 26/05/2017

Ngày gửi phản biện: 5/08/2017

Ngày nhận phản biện: 15/09/2017

Ngày chấp nhận đăng bài: 15/10/2017

Từ khoá: *tốc độ tiến gương; chiều sâu lỗ mìn; thi công công trình ngầm; thuật toán; thông số thi công công trình ngầm*

SUMMARY

The article shows the research result forming the algorithm for estimation of the blasting hole depth to tunnelling when the selected the driving tunnel face velocity.

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ...

(Tiếp theo trang 41)

5. Sohl, T.; Benjamin, S. Role of remote sensing for land-use and land-cover change modeling. In Remote Sensing of Land Use and Land Cover: Principles and Applications; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2012; pp. 225-239.

6. Tollan A, 2002; Land-use change and floods: what do we need most, research or management?, Water Sci Technolgy.;45(8):183-90.

7. Yashon O. Ouma, and Ryutaro Tateishi, 2014, Urban Flood Vulnerability and Risk Mapping Using Integrated Multi-Parametric AHP and GIS: Methodological Overview and Case Study Assessment, Water 2014, 6(6), 1515-1545.

8. <https://geographyas.info/rivers/flooding/>

Ngày nhận bài: 23/05/2017

Ngày gửi phản biện: 5/07/2017

Ngày nhận phản biện: 18/09/2017

Ngày chấp nhận đăng bài: 15/10/2017

Từ khoá: *GIS; bản đồ phân cấp lớp phủ; lũ lụt; Sông Lam*

SUMMARY

Flood hazard zoning is one of many important problems that environmental researchers have paid lots of attention to. This is a problem requiring complex spatial analysis and lots of assessment on different criteria which are the causes of flood.

Besides rain fall, slope, river density, permeability of soil, land cover is another main factor directly affecting the formation of a flood. The implementation of the research on flood will be much easier if data about these affecting factors were presented on the map with correspondent hazard level.

This paper will briefly present the method to build land cover classification maps by GIS on the Lam river basin. This will be useful documents to zone flood hazard and get flood warning informatuon in the research area.