

# Ứng dụng công nghệ địa chất nhằm xây dựng hệ thống cảnh báo tai biến địa chất và thảm họa môi trường tự nhiên Việt Nam

○ TS. TRỊNH XUÂN HÒA

Phó Viện trưởng Viện Khoa học địa chất và Khoáng sản

*Trong bối cảnh biến đổi khí hậu toàn cầu như hiện nay, các tai biến địa chất nói chung và các thảm họa trên sườn dốc sẽ có sự gia tăng, biến đổi khó lường. Do vậy, gần đây, các nhà khoa học thuộc Viện Khoa học địa chất và Khoáng sản đã đề xuất và triển khai thực hiện một quy trình nghiên cứu tai biến địa chất, trọng tâm vào tai biến trượt lở đất đá, và đánh giá rủi ro ở khu vực miền núi và khu vực Bắc Kạn.*

## Kết hợp nhiều công nghệ tiên tiến

Theo TS. Nguyễn Quốc Khánh, Viện Khoa ĐC&KS Việt Nam, thành viên chính của công trình nghiên cứu phát triển công nghệ viễn thám, bằng việc ứng dụng các mô hình không gian GIS, nhóm tác giả đã thành lập được các bản đồ dự báo tai biến trượt lở đất đá tại khu vực nghiên cứu khái quát ở tỷ lệ 1:50.000 cho 2 huyện: Chợ Đồn và Pác Nặm, và khu vực nghiên cứu chi tiết ở tỷ lệ 1:10.000 cho 2 lưu vực suối Nghĩa Tá và Công Bằng. Các sản phẩm bản đồ này có thể sử dụng trực tiếp làm công cụ cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá, đồng thời làm cơ sở cho công tác quy hoạch dân cư, sử dụng hợp lý tài nguyên nhằm phát triển KT-XH. Các nhà khoa học đã ứng dụng công nghệ phân tích ảnh RADAR - TerraSAR trong nghiên cứu cấu trúc địa chất và tai biến trượt lở đất đá tại 2 khu vực Chợ Đồn và Pác Nặm. Kết quả công tác phân tích ảnh RADAR, ảnh vệ tinh và ảnh máy bay là các sơ đồ lineament và sơ đồ diện tích giải đoán các khối trượt xảy ra trong quá khứ.

Từ kết quả của các công tác tổng hợp tài liệu, giải đoán ảnh viễn thám, khảo sát thực địa, điều tra cộng đồng và thu thập thông tin từ các phương tiện thông tin đại chúng, các tác giả đã xây dựng được một bộ CSDL về hiện trạng trượt lở đất đá và các yếu tố thành phần liên quan trong khu vực nghiên cứu. Sản phẩm chính của công tác điều tra là các bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá của 2 huyện Chợ Đồn và Pác Nặm tỷ lệ 1:50.000 cho toàn bộ khu vực 2 huyện Chợ Đồn và Pác Nặm. Các sản phẩm bản đồ này được chuyển giao về địa phương, bước đầu làm công cụ cảnh báo sơ bộ để hỗ trợ các cấp chính quyền và nhân dân chủ

động thực hiện các biện pháp phòng, tránh và giảm thiểu hậu quả do trượt lở đất đá gây nên.

Các nhà khoa học cũng đã thực hiện đánh giá hiện trạng trượt lở đất đá trong mối liên quan với các yếu tố thành phần có vai trò khống chế tai biến trượt lở đất đá và kích hoạt các sự cố tai biến địa chất và trượt lở đất đá trong khu vực thử nghiệm. Các yếu tố khống chế quan trọng nhất bao gồm địa hình, địa chất - kiến tạo, thạch học, vỏ phong hóa, thảm phủ thực vật và mạng lưới sông suối. Yếu tố mưa được coi là yếu tố kích hoạt chính, trong đó lượng mưa ngày và tổng lượng mưa trong 7 ngày trước đó bước đầu được đánh giá là có mối quan hệ mật thiết với các sự kiện tai biến địa chất đã xảy ra trong tỉnh Bắc Kạn. Các hoạt động cắt xẻ sườn đồi-núi, phá rừng, KTKS,... được đánh giá là những yếu tố nhân sinh chính góp phần làm tăng nguy cơ trượt lở đất đá. Ngoài ra, các nhà khoa học đã triển khai thử nghiệm một hệ thống các thiết bị quan trắc tự động các yếu tố khí tượng - thủy văn tại 3 huyện Chợ Đồn và Pác Nặm. Hệ thống này phục vụ mục đích nghiên cứu và đánh giá mối quan hệ giữa các hiện tượng tai biến địa chất với các ngưỡng mưa có khả năng kích hoạt chúng tại hai khu vực điều tra. Sử dụng bộ cơ sở dữ liệu quan trắc mưa tại các Trạm khí tượng quốc gia ở tỉnh Bắc Kạn, các tác giả đã nghiên cứu kết hợp một số phương pháp xác định các ngưỡng mưa trên thế giới, điều chỉnh áp dụng phù hợp cho khu vực Bắc Kạn. Kết quả cho thấy, có mối liên quan giữa các sự kiện mưa cực đoan và các hiện tượng tai biến địa chất xảy ra ở tỉnh Bắc Kạn trong năm 2013. Đặc biệt, mối quan hệ giữa lượng mưa ngày và tổng lượng

mưa trong 7 ngày trước đó được đánh giá là có vai trò quan trọng gây nên hàng loạt các tai biến địa chất trong tỉnh Bắc Kạn.

Cùng với đó, các nhà khoa học đã thiết kế một Hệ thống WebGIS về điều kiện tự nhiên, xã hội và tai biến địa chất khu vực Bắc Kạn, cụ thể cho các tai biến trượt lở đất đá xảy ra ở 2 huyện Chợ Đồn và Pác Nặm. Hệ thống được phát triển chủ yếu dựa trên các phần mềm mã nguồn mở và miễn phí, với giao diện đơn giản nhằm hướng tới nhiều đối tượng người dùng và phục vụ nhiều mục đích khác nhau. Hệ thống WebGIS này có thể được sử dụng như là một công cụ quản lý, giám sát, chia sẻ và cập nhật thông tin một cách nhanh chóng, làm cơ sở cho việc ra quyết định ứng phó kịp thời, phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do thiên tai tại từng địa phương.

Sản phẩm của Công trình về “Công nghệ phân tích ảnh RADAR - TerraSAR trong nghiên cứu cấu trúc địa chất và tai biến địa chất” được đề xuất có thể tiếp tục phát triển trong các đề tài, dự án có sử dụng ảnh RADAR - TerraSAR phục vụ các công tác nghiên cứu, điều tra cơ bản về cấu trúc địa chất và tai biến địa chất, góp phần nâng cao hiệu quả công tác đánh giá,

phân vùng cảnh báo các nguy cơ tai biến địa chất tại các khu vực điều tra. Theo đó, các sản phẩm của Công trình (các Bản đồ dự báo tai biến địa chất tại khu vực nghiên cứu khái quát ở tỷ lệ 1: 50.000 và chi tiết ở tỷ lệ 1: 10.000 khu vực 2 huyện Chợ Đồn và Pác Nặm) đã được chuyển giao về các địa phương, phục vụ công tác cảnh báo sơ bộ về tai biến trượt lở đất đá và công tác quản lý thiên tai tại các địa phương này.

#### **Hiệu quả trong nhiều lĩnh vực**

Đánh giá cao công trình trên, TS. Trần Bình Trọng, Chủ tịch Hội đồng đánh giá nghiệm thu đề tài khoa học cấp Bộ TN&MT cho rằng, công trình đã sáng tạo ra một giải pháp kỹ thuật mới bằng việc đề xuất một quy trình nghiên cứu tai biến địa chất và đánh giá rủi ro cho các khu vực miền núi. Quy trình này được thực hiện trên cơ sở áp dụng linh hoạt một tổ hợp các phương pháp tiên tiến, bao gồm: Ứng dụng các công nghệ phân tích ảnh viễn thám độ phân giải cao (ảnh RADAR và ảnh máy bay), các mô hình không gian GIS (AHP, SMCE và Flow-R) kết hợp với các phương pháp khảo sát, điều tra và đánh giá truyền thống. Các phương pháp nêu trên đều đang được sử dụng

phổ biến trên thế giới, nhưng đã được các tác giả vận dụng có điều chỉnh phù hợp với điều kiện của Việt Nam, từ đó có thể mở rộng áp dụng cho nhiều khu vực điều tra.

Kết quả của việc nghiên cứu lắp đặt các thiết bị quan trắc tự động các yếu tố khí tượng - thủy văn tại 2 khu vực thử nghiệm thuộc tỉnh Bắc Kạn làm tiền đề cho chuỗi các hoạt động nghiên cứu lắp đặt các trạm quan trắc hiện trường phục vụ công tác cảnh báo sớm tai biến địa chất tiếp theo của Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản.

Về kinh tế, việc ứng dụng công nghệ viễn thám được nghiên cứu phát triển và ứng dụng trong Công trình là một trong những hệ phương pháp có hiệu quả cao trong Đề án “Điều tra, đánh giá và phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá các vùng miền núi Việt Nam”. Hệ phương pháp kỹ thuật này có thể giúp tiết kiệm chi phí, rút ngắn thời gian nghiên cứu mà vẫn đảm bảo hoàn thành đầy đủ các nội dung nhiệm vụ đã đặt ra, đặc biệt khi điều tra nghiên cứu và giám sát tai biến trượt lở đất đá và BVMT tại các khu vực vùng sâu, vùng xa, đi lại khó khăn.

Bộ cơ sở dữ liệu không gian trực tuyến (hệ thống WebGIS) được nghiên cứu phát triển trong công trình 1 là một hệ thống WebGIS xây dựng trên các phần mềm mã nguồn mở đã giúp tiết kiệm được chi phí mà vẫn bảo đảm có đủ các tính năng quan trọng của hệ thống. Hiện nay, hệ thống WebGIS về trượt lở đất đá đã được công bố trên trang web [canhbaotruotlo.vn](http://canhbaotruotlo.vn) nhằm tăng khả năng sử dụng sản phẩm của Đề án tới nhiều đối tượng người dùng, phục vụ hiệu quả công tác phòng, tránh thiên tai, quy hoạch và phát triển bền vững các khu vực miền núi. ■



Trượt lở đất đá tại tỉnh Bắc Kạn