

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG GIẢI ĐOÁN ẢNH VIỄN THÁM TRONG XÂY DỰNG BẢN ĐỒ NGẬP LỤT KHU VỰC HẠ LƯU SÔNG LAM

TS. **Nguyễn Bá Dũng** - Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Lũ, lụt vẫn đang và sẽ còn đe dọa tới cuộc sống của người dân nhiều quốc gia trên thế giới. Theo một công trình nghiên cứu đăng tải trên tạp san khoa học biến đổi khí hậu tự nhiên của Anh ra ngày 9/6/2013, sự nóng lên của trái đất sẽ làm tăng nguy cơ lũ lụt trên 42% diện tích bề mặt Trái đất, chủ yếu ở châu Á và châu Phi vào cuối thế kỷ 21 này. Đối với Việt Nam, lũ và lụt là hiện tượng phổ biến, diễn ra trên khắp các vùng miền đất nước, đặc biệt là vùng Đồng bằng sông Hồng, ven biển miền Trung, Đồng bằng sông Cửu Long.

Ngày nay với sự tiến bộ của khoa học và công nghệ, công tác dự báo và cảnh báo sớm lũ, lụt đã mang lại nhiều ích lợi về kinh tế - xã hội cho mỗi cộng đồng, mỗi quốc gia. Bài báo là kết quả nghiên cứu bước đầu về ứng dụng công nghệ viễn thám trong việc giải đoán ảnh để nhận dạng ngập lụt, phục vụ cho công tác hiệu chỉnh bản đồ ngập lụt, góp phần nâng cao chất lượng dự báo và cảnh báo sớm ngập lụt khu vực hạ lưu lưu vực sông Lam.

1. Viễn thám và ứng dụng của viễn thám

Viễn thám là khoa học thu nhận, xử lý và suy giải các hình ảnh thu nhận từ trên không về Trái đất để nhận biết được các thông tin về đối tượng trên bề mặt Trái đất mà không cần tiếp xúc nó. Viễn thám có những ưu việt cơ bản như:

- Độ phủ trùm không gian của dữ liệu trên diện tích rộng lớn của Trái đất tạo nên cơ sở dữ liệu thông tin địa lý đa dạng;

- Chu kỳ quan trắc lặp lại liên tục trên cùng một đối tượng tại mặt đất của các máy thu viễn thám cho phép công nghệ viễn thám ghi lại được các biến đổi của tài nguyên, môi trường phục vụ cho công tác nghiên cứu, đánh giá, giám sát tài nguyên thiên nhiên và môi trường có hiệu quả.

Các dữ liệu dưới dạng ảnh chụp và ảnh số được thu nhận dựa trên việc ghi nhận năng lượng bức xạ (không ảnh và ảnh vệ tinh) và sóng phản hồi (ảnh radar) phát ra từ vật thể khi khảo sát.

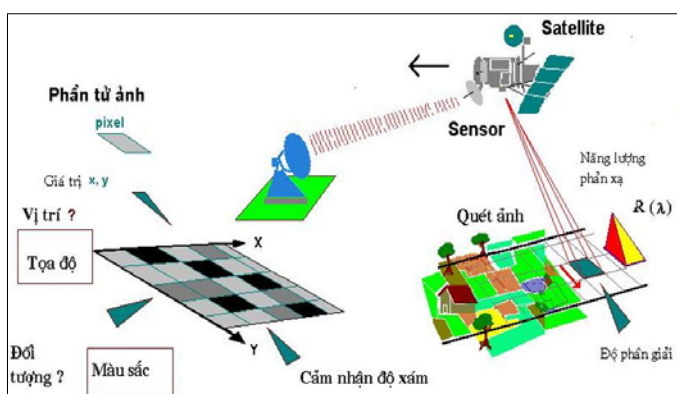
Viễn thám được ứng dụng trong nhiều ngành khoa học khác nhau như: quân sự, địa chất, địa lý, môi trường, khí tượng - thủy văn, thủy lợi, lâm nghiệp và nhiều ngành khoa học khác.

Các dữ liệu viễn thám, trong đó có ảnh vệ tinh đa phổ, siêu phổ và ảnh nhiệt được dùng trong các nghiên cứu khác nhau như: sử dụng đất, lớp phủ mặt đất, rừng, thực vật, khí hậu khí tượng, nhiệt độ mặt đất, mặt biển, đặc điểm khí quyển và tầng ozon, tai biến môi trường...

Dữ liệu ảnh radar được sử dụng trong nhiều lĩnh vực nghiên cứu khác nhau như nghiên cứu các mục tiêu quân sự, đo vận tốc gió, đo độ cao bay và độ cao của sóng biển, nghiên cứu cấu trúc địa chất, sụt lún đất, theo dõi lũ lụt... ngoài ra còn ứng dụng trong nghiên cứu bề mặt của các hành tinh khác.

Qua các giai đoạn phát triển từ năm 1858 đến nay, hệ thống ảnh viễn thám đã có nhiều bước ngoặt phát triển vượt bậc với nhiều loại ảnh viễn thám khác nhau được phát triển phục vụ nghiên cứu khoa học, ứng dụng chuyển giao công nghệ trên nhiều lĩnh vực khác nhau. Có thể kể đến các loại ảnh cơ bản như: Landsat, LIDAR, VHARR, ASTER, SPOT, RADASAT, ảnh hàng không... Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả nghiên cứu giải đoán ảnh Landsat để nhận dạng ngập lụt cho vùng hạ lưu sông Lam.

Người đọc phản biện: TS. **Vũ Danh Tuyên**



Hình 1. Nguyên lý tạo ảnh viễn thám

2. Cơ sở phương pháp luận giải đoán ảnh viễn thám

Giải đoán ảnh viễn thám là quá trình tách thông tin thuộc tính cũng như định lượng về ảnh dựa trên trí thức chuyên ngành hoặc kinh nghiệm của người đoán đọc ảnh. Việc tách thông tin có thể phân thành 5 loại:

Phân loại đa phổ: Dựa trên tính chất không gian phổ

Phát hiện biến động: Dựa trên tư liệu ảnh đa thời gian

Chiết tách thông tin: Tương ứng với đo nhiệt độ trạng thái khí quyển

Xác định chỉ số: Tính toán, xác định chỉ số, hiện tượng...

Xác định các đối tượng đặc biệt

Xử lý thông tin viễn thám có hai phương pháp chính là phương pháp tổ hợp màu và phương pháp

xử lý số.

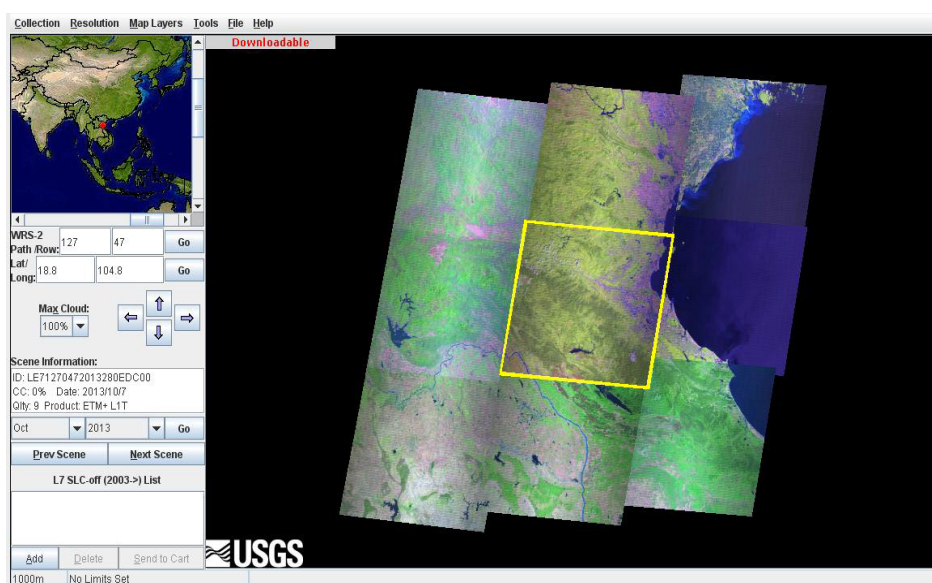
Phương pháp tổ hợp màu: là phương pháp được sử dụng rộng rãi dựa trên chuẩn nền màu trong viễn thám để hỗ trợ cho công tác giải đoán ảnh. Lợi thế của ảnh chụp đa phổ là có thể sử dụng tích hợp các kênh phổ khác nhau để phân tích giải đoán các đối tượng theo các đặc trưng bức xạ phổ.

Phương pháp xử lý số: là phương pháp sử dụng các pixel trong ảnh viễn thám để bóc tách các lớp phủ đối tượng, hỗ trợ cho công tác giải đoán ảnh.

3. Xây dựng bản đồ ngập lụt hạ lưu lưu vực sông Lam từ giải đoán ảnh viễn thám

a. Cơ sở dữ liệu và phương pháp sử dụng

Dữ liệu chính trong nghiên cứu này là ảnh viễn thám cho khu vực hạ lưu sông Lam được lấy từ Website: <http://glovis.usgs.gov/>.



Hình 2. Dữ liệu ảnh viễn thám cho vùng nghiên cứu

Phương pháp tổ hợp màu được nghiên cứu lựa chọn, phương pháp này sử dụng các kênh ảnh đa phổ hiển thị cùng một lúc trên 3 kênh ảnh được gắn tương ứng với 3 loại màu cơ bản là đỏ, xanh lá cây và xanh lam hay còn gọi là RGB. Phương pháp này có thể tổ hợp hiển thị 3 kênh ảnh của cùng một loại ảnh vệ tinh, của các ảnh vệ tinh khác nhau cùng độ phân giải, hoặc của ảnh vệ tinh và ảnh máy bay

cùng độ phân giải, của ảnh radar với các thời gian chụp khác nhau.

Trong một ảnh vệ tinh có nhiều kênh phổ khác nhau, vì vậy với mỗi một tổ hợp màu khác nhau sẽ đưa ra các đặc trưng khác nhau. Dưới đây là một số tổ hợp màu thường sử dụng trong việc giải đoán ảnh viễn thám:

Bảng 1. Kiểu tổ hợp màu và các đặc trưng

Kênh phổ của Landsat	Các kiểu tổ hợp màu	Đặc trưng nhận biết/Ứng dụng
1,2,3	Màu tự nhiên	Cát, sạn, bùn ven bờ biển có màu đỏ; thực vật: tầng trường có màu xanh nước biển (blue).
6,7,5	Màu tự nhiên	Dân cư, đô thị có màu đỏ; sườn núi, thực vật có màu xanh ra trời (green).
1,7,4	Màu tự nhiên	Bãi cát, bùn và khu thị trấn có màu đỏ, tuyến phố do có hàng cây màu xanh lam blue, vùng đồi trọc hoặc vùng đất trống có màu xanh lá cây.
4,3,2	Màu hồng ngoại	Đường giao thông, mặt nước, phân biệt được rừng cây lá rụng với vùng cây ăn quả, dễ nhận biết được vùng đất nông nghiệp và phi nông nghiệp.
2,4,3	Màu giả	Đường giao thông, phân biệt được rừng cây lá rụng với vùng cây ăn quả là khó khăn hơn so với tổ hợp kênh 4, 3, 2.
5,4,3	Màu giả	Giải đoán toàn bộ các đối tượng thực vật.
4,5,3	Màu giả	Có gam màu cam; giải đoán các yếu tố thực vật, đường giao thông dễ dàng hơn tổ hợp 5, 4, 3.
3,4,7	Màu giả	Xác định các vùng cháy; các vùng tái trồng rừng sau khi đã chặt khai thác dễ dàng hơn so với tổ hợp kênh 3, 4, 5. Tổ hợp này rất dễ nhận biết các vùng thực vật bị xâm hại.
3,2,1	Màu tự nhiên	Chỉ phân biệt được rõ nét giữa thực vật và vùng đất trống, rất ít thông tin khác về thực vật.
7,5,3	Màu giả	Đánh giá được thiệt hại của các vụ cháy, khoanh vì các đám cháy màu đỏ, vùng rừng không cháy có màu xanh, màu vàng nhạt thể hiện sự cháy đang diễn ra giữa kênh 5 và 7.
7,4,3	Màu giả	Tổng màu tím thể hiện kết quả vùng cháy; màu đỏ tương là vùng cháy rừng đang xảy ra; khói bao quanh có màu xanh lam; vùng thực vật không bị ảnh hưởng của cháy xuất hiện ở tổng màu xanh lá cây.

b. Kết quả nhận dạng ngập lụt

Để hỗ trợ cho công tác giải đoán ảnh viễn thám bằng phương pháp tổ hợp màu, nhóm nghiên cứu đã sử dụng phần mềm ArcGIS 10 với các tools có sẵn trong phần mềm, bao gồm:

Tổ hợp các kênh màu (Bands) khác nhau: Composite Bands

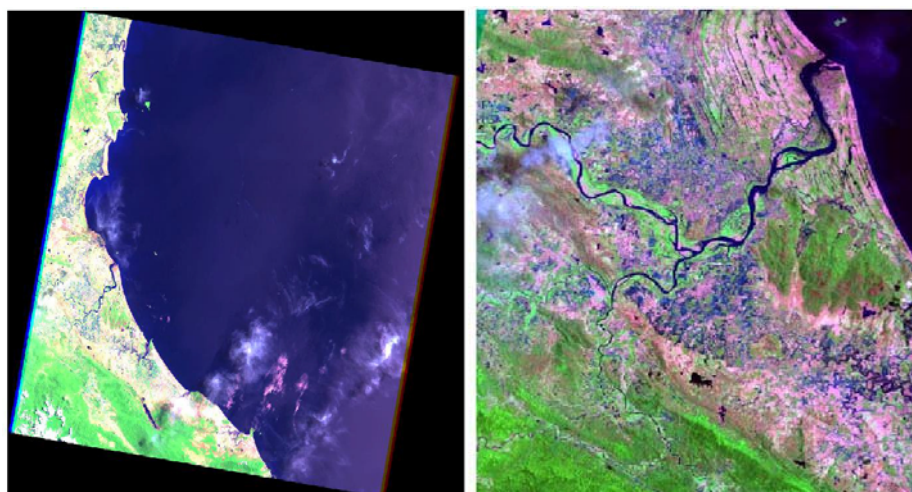
Cắt lấy vùng nghiên cứu từ ảnh viễn thám: Clip

Tách lớp từ các pixel của ảnh: Classification

Tổ hợp lớp xác định vùng có nước và không có nước: Reclassify

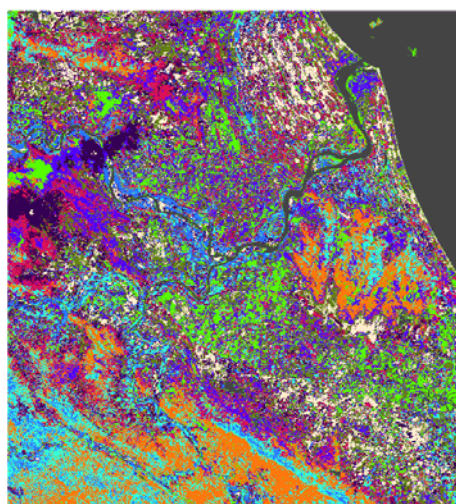
Xác định vùng ngập lụt: Polygon

Sử dụng phần mềm ArcGIS, kết hợp với các nguồn dữ liệu khác thu thập được của nhóm tác giả về vùng nghiên cứu, tác giả đã xây dựng được bản đồ ngập lụt hạ lưu lưu vực sông Lam từ giải đoán ảnh viễn thám như sau:

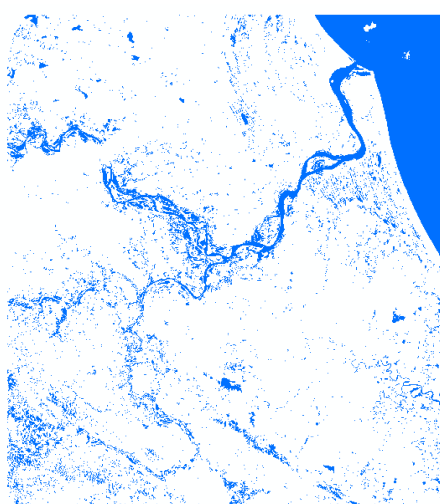


a) Tổ hợp các Bands: 1, 2, 3, 4, 5, 7

b) Khoanh vùng nghiên cứu

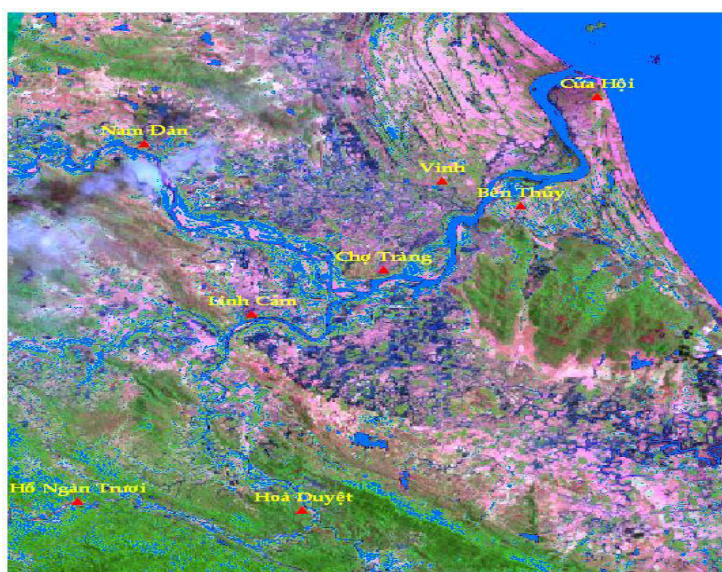


c) Phân tích các lớp phủ màu



d) Xác định vùng có và không có nước

Hình 3. Phương pháp tổ hợp Bands và phân tích xác định vùng ngập nước



Hình 4. Bản đồ ngập lụt hạ lưu lưu vực sông Lam trận lũ tháng 9/2002 (Ghi chú: Phần màu xanh là phần bị ngập)

4. Kết luận

Nghiên cứu bước đầu đã xác định được diện ngập lụt cho hạ lưu vực sông Lam từ việc giải đoán ảnh viễn thám, làm căn cứ và cơ sở cho việc nghiên cứu xác định độ sâu ngập lụt cho các nghiên cứu tiếp theo.

Các nghiên cứu ban đầu về ứng dụng công

nghệ viễn thám nghiên cứu tài nguyên nước, đặc biệt là công tác thành lập bản đồ ngập lụt trong thời gian qua ở Việt Nam cùng với kinh nghiệm sử dụng công nghệ này ở nước ngoài là cơ sở để lựa chọn công nghệ viễn thám như một trong những giải pháp hàng đầu trong việc xây dựng công nghệ dự báo, cảnh báo sớm ngập lụt, giảm thiểu tác hại của thiên tai lũ lụt.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Xuân Lâm (2006), Đề tài nghiên cứu cấp Bộ: "Nghiên cứu một số giải pháp kỹ thuật xử lý ảnh viễn thám độ phân giải cao cho mục đích thành lập bản đồ chuyên đề tỷ lệ 1:10 000 và lớn hơn".
2. Thông tư Số 10/2013/TT-BTNMT (2013), Quy định kỹ thuật cập nhật cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1:2000, 1:5000 và 1:10000, Bộ Tài nguyên và Môi trường.
3. Jackie Stenehjem. *Analysis of Potential Flood Elevations and Economic Losses in the Event of a Catastrophic Dam Breach*. 2008
4. <http://glovis.usgs.gov/>