

# Hướng dẫn sinh viên ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS trong giám sát biến động diện tích lớp phủ rừng tại Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Nguyễn Văn Quang\*, Vương Thị Hòe\*, Nguyễn Thanh Tùng\*

\*Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Received: 5/11/2024; Accepted: 7/11/2024; Published: 15/11/2024

**Abstract:** The application of remote sensing technology and Geographic Information Systems (GIS) has become a modern and effective method for forest resource monitoring. At Hanoi University of Natural Resources and Environment, students are trained to utilize these technologies to analyze forest cover dynamics. Experimental research conducted in Thai Nguyen Province for the period 2010–2023 enables students to engage with theoretical concepts and practice using software tools like ENVI and ArcGIS. The results help students master the workflow from satellite image processing to the development of current status and change maps. Furthermore, they gain insights into applying this knowledge in real-world production, such as resource monitoring, land-use planning, and disaster prevention.

**Keywords:** Remote sensing, GIS, monitoring

## 1. Đặt vấn đề

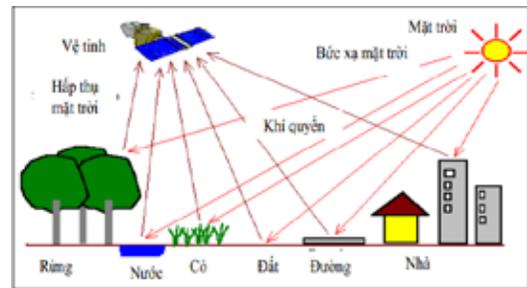
Việc bảo vệ tài nguyên rừng đang trở thành một trong những thách thức lớn của xã hội hiện nay, nhất là khi rừng đang chịu áp lực từ khai thác quá mức và biến đổi khí hậu. Trong khi đó, các phương pháp truyền thống trong khảo sát và giám sát rừng như đo đạc thực địa hay thống kê thủ công không còn đáp ứng được yêu cầu về tốc độ và tính chính xác. Để giải quyết vấn đề này, sinh viên tại Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội được trang bị kiến thức và kỹ năng về công nghệ viễn thám và GIS. Đây là hai công cụ tiên tiến giúp nâng cao hiệu quả trong quản lý rừng, đồng thời mang lại khả năng ứng dụng cao trong thực tế sản xuất.

## 2. Nội dung nghiên cứu

### 2.1. Cơ sở lý thuyết

2.1.1. Viễn thám là khoa học và công nghệ sử dụng cảm biến để thu thập thông tin về bề mặt Trái Đất mà không cần tiếp xúc trực tiếp[1]. Dữ liệu viễn thám thường được thu thập thông qua vệ tinh, máy bay hoặc UAV. Nguồn năng lượng chính trong viễn thám là bức xạ mặt trời hoặc các nguồn phát xạ nhân tạo (như radar).

2.1.2. GIS (Hệ thống Thông tin Địa lý) là một công cụ mạnh để thu thập, lưu trữ, quản lý và phân tích dữ liệu không gian[2]. GIS không chỉ giúp mô hình hóa các đối tượng thực tế mà còn cung cấp các công cụ để liên kết và khai thác dữ liệu phi không gian, hỗ trợ giải quyết các vấn đề quản lý tài nguyên, môi trường, và phát triển bền vững.



Hình 2.1. Nguyên lý thu nhận hình ảnh trong viễn thám

2.1.3. Phương pháp nghiên cứu biến động lớp phủ rừng  
Biến động lớp phủ rừng là sự thay đổi về diện tích, phân bố, hoặc trạng thái của lớp phủ rừng qua các thời điểm khác nhau. Nghiên cứu biến động giúp phát hiện các thay đổi về rừng tự nhiên, rừng trồng, hoặc các khu vực bị khai thác, từ đó hỗ trợ đưa ra các giải pháp bảo vệ và quản lý hiệu quả.

Việc sử dụng ảnh vệ tinh đa thời gian kết hợp với các kỹ thuật GIS đã là một phương pháp phổ biến trong nghiên cứu biến động lớp phủ. Phương pháp này đảm bảo tính nhanh chóng, độ chính xác cao, và khả năng phân tích diện rộng, đặc biệt hiệu quả với các khu vực lớn như tỉnh Thái Nguyên. Dưới đây là quy trình xử lý dữ liệu:

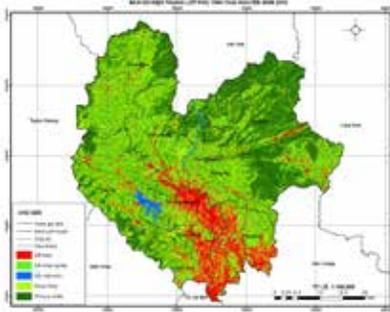


Sơ đồ 2.1. Quy trình xử lý dữ liệu viễn thám và GIS trong nghiên cứu biến động lớp phủ rừng

## 2.2. Thực nghiệm

Vùng thực nghiệm tại Tỉnh Thái Nguyên là tỉnh miền núi phía Bắc Việt Nam, nơi có mật độ rừng bao phủ lớn. Sinh viên được sử dụng phần mềm ENVI và ArcGIS để biên tập bản đồ hiện trạng lớp phủ và bản đồ biến động diện tích rừng. Kết quả thực nghiệm được thể hiện trong các bản đồ và phân tích thực nghiệm sau:

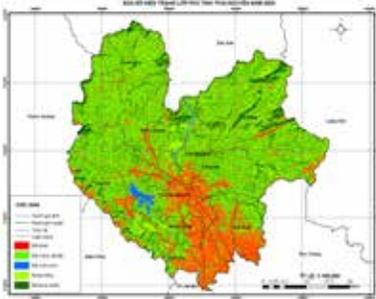
### 2.2.1. Bản đồ hiện trạng lớp phủ rừng



Hình 2.2. Bản đồ hiện trạng lớp phủ rừng năm 2010



Hình 2.3. Bản đồ hiện trạng lớp phủ rừng năm 2016



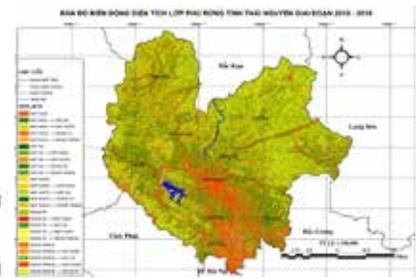
Hình 2.4. Bản đồ hiện trạng lớp phủ rừng năm 2023

các loại lớp phủ và được thể hiện thành 5 lớp: Đất rừng tự nhiên; Rừng trồng; Đất nông nghiệp; Đất mặt nước và Đất khác. Kết quả thống kê được tổng hợp tại bảng 2.1.

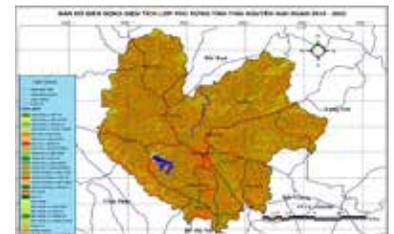
Bảng 2.1. Diện tích lớp phủ tỉnh Thái Nguyên qua các năm nghiên cứu (ha)

	Diện tích (ha) Năm 2010	Diện tích (ha) Năm 2016	Diện tích (ha) Năm 2023
Đất khác	64009.62	85840.71	108009.98
Mặt nước	2835.01	2417.83	3242.11
Đất nông nghiệp	62710.18	66547.51	49022.87
R ừ n g trồng	87081.14	94438.01	105104.74
Rừng tự nhiên	135461.67	102857.98	86722.4
Tổng diện tích (ha)	352097.62	352102.04	352102.1

### 2.2.2. Xây dựng bản đồ biến động lớp phủ rừng



Hình 2.5. Bản đồ biến động lớp phủ rừng giai đoạn 2010 -2016



Hình 2.6. Bản đồ biến động lớp phủ rừng giai đoạn 2016 -2023



Hình 2.7. Biến động lớp phủ rừng giai đoạn 2010-2023

Kết quả bản đồ hiện trạng phân bố không gian và diện tích đất lâm nghiệp được sử dụng để đánh giá sự biến động của diện tích rừng từ năm 2010 đến năm 2016 và được thể hiện thành 5 lớp chính: Đất Khác, đất nông nghiệp, rừng trồng, rừng tự nhiên, mặt nước.

Bảng 2.2. Thống kê diện tích biến động các loại hình lớp phủ tỉnh Thái Nguyên giai đoạn 2010 - 2016

	Đất khác	Đất nông nghiệp	Mặt nước	Rừng trồng	Rừng tự nhiên	Tổng năm 2010
Đất khác	42731.18	12350.07	158.64	7887.55	882.18	64009.62
Đất nông nghiệp	26451.84	21585.7	21.29	12636.95	2014.49	62710.27
Mặt nước	610.21	2.07	2220.04	1.53	1.17	2835.02
Rừng trồng	10937.21	24443.35	14.12	38439.77	13246.89	87081.34
Rừng tự nhiên	5110.23	8166.41	1.97	35472.23	86708.46	135459.3
Tổng năm 2016	85840.67	66547.6	2416.06	94438.03	102853.19	352095.55

**Bảng 2.3. Thống kê diện tích biến động các loại hình lớp phủ tỉnh Thái Nguyên giai đoạn 2010 - 2023**

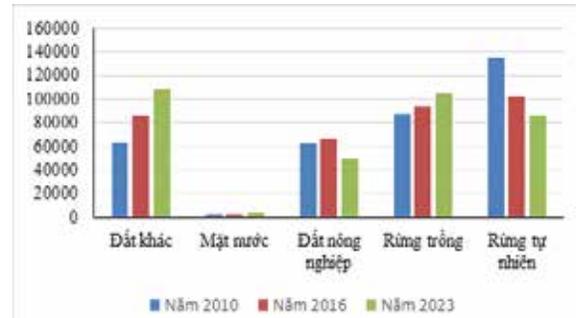
	Đất khác	Đất nông nghiệp	Mặt nước	Rừng trồng	Rừng tự nhiên	Tổng năm 2023
Đất khác	48719.33	30834.18	339.75	21340.32	6776.5	108010.08
Đất nông nghiệp	7500.15	14011.01	10.53	18560.46	8940.62	49022.77
Mặt nước	641.41	65.42	2466.21	54.98	12.32	3240.34
Rừng trồng	6242.53	15522.93	10.8	36848.82	46479.76	105104.84
Rừng tự nhiên	904.61	2276.46	7.65	10276.34	73252.5	86717.56
Tổng năm 2010	64008.03	62710	2834.94	87080.92	135461.7	352095.59

Từ cơ sở dữ liệu không gian hiện trạng lớp phủ rừng của giai đoạn 2010 đến 2023, các lớp dữ liệu về lớp phủ rừng được chồng ghép trên phần mềm ArcGIS để xác định loại biến động đã xảy ra trong vòng 13 năm. Kết quả quá trình chồng ghép tạo ra bản đồ biến động năm 2010 – 2023 được tổng hợp như sau:

**Bảng 2.4. Biến động diện tích lớp phủ rừng giai đoạn 2010 - 2023 (ha)**

Đối tượng	Diện tích các năm (ha)			Biến động diện tích (ha)		
	2010	2016	2023	2010 - 2016	2016 - 2023	2010 - 2023
Đất khác	64009.62	85840.71	108009.98	21831.09	22169.27	44000.36
Mặt nước	2835.01	2417.83	3242.11	-417.18	824.28	407.1
Đất nông nghiệp	62710.18	66547.51	49022.87	3837.33	-17524.64	-13687.31
Rừng trồng	87081.14	94438.01	105104.74	7356.87	10666.73	18023.6
Rừng tự nhiên	135461.67	102857.98	86722.4	-32603.69	-16135.58	-48739.27
Tổng diện tích (ha)	352097.62	352102.04	352102.1			

Kết quả cho thấy, diện tích rừng trồng tăng trong cả giai đoạn cụ thể: giai đoạn 2010 – 2016 tăng 7356.87 (ha); giai đoạn 2016 – 2023 tăng 10666.73 (ha); cả giai đoạn 2010 – 2023 tăng 18023.6 (ha). Tuy nhiên, đối với rừng tự nhiên lại có xu hướng giảm mạnh trong cả giai đoạn, với giai đoạn 2010 – 2023 diện tích rừng tự nhiên giảm 48739.27 (ha) trên diện tích toàn tỉnh và diện tích này giảm mạnh ở giai đoạn 2010 – 2016 giảm tới 32603.69 (ha).



**Biểu đồ 2.1. Diện tích lớp phủ qua các năm 2010, 2016 và 2023**

Biểu đồ 2.1 cho thấy, Thái nguyên là một trong một số tỉnh ở Việt Nam chịu ảnh hưởng của hiện tượng tai biến thiên nhiên. Và đó cũng là một trong những nguyên nhân gây ra hiện tượng giảm diện tích đất rừng của khu vực trong giai đoạn nghiên cứu.

### 3. Kết luận

Thông qua quá trình học tập và thực hành, sinh viên tại Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội không chỉ nắm bắt được kiến thức lý thuyết mà còn có khả năng ứng dụng thực tế. Viễn thám và GIS đã chứng minh vai trò quan trọng trong giám sát rừng và quản lý tài nguyên một cách bền vững. Đây là kỹ năng cần thiết, giúp sinh viên sẵn sàng tham gia vào thị trường lao động với tư duy sáng tạo và chuyên môn cao.

#### Tài liệu tham khảo

[1]. Lê Văn Trung (2012) *Viễn thám*, NXB Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh

[2]. Lê Thị Giang và ntk (2021) *Giáo trình hệ thống thông tin địa lý*, NXB Học viện Nông Nghiệp, Hà Nội

[3]. Phạm Hữu Ty và ntk. (2021). *Đánh giá biến động lớp phủ mặt đất sử dụng dữ liệu viễn thám tại huyện Lệ Thủy, tỉnh Quảng Bình trong giai đoạn 2010 – 2020*, Tạp chí khoa học, 130.3D.

183-202.

[4]. Nguyễn Trọng Sang và ntk (2017), *Trắc địa cơ sở*, NXB Xây dựng, Hà Nội.

[5]. Hồ Việt Hoàng và ntk (2021), *Ứng dụng GPS động và máy toàn đạc điện tử xây dựng lưới khống chế phục vụ lập bản đồ trích đo địa chính tại viện nghiên cứu và phát triển, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế*, Tạp chí Khoa học và công nghệ nông nghiệp, tập 5 (2) – 2021.