

ỨNG DỤNG VIỄN THÁM VÀ GIS TRONG ĐIỀU CHẾ RỪNG TẠI CHI NHÁNH LÂM TRƯỜNG TRƯỜNG SƠN, TỈNH QUẢNG BÌNH

Lê Thị Thu Phương, Phan Nữ Ý Anh
Trường Đại học Quảng Bình

Tóm tắt. Công nghệ viễn thám và GIS hiện nay đang được ứng dụng rộng rãi trong các lĩnh vực nông, lâm, ngư nghiệp. Bài viết trình bày kết quả của việc ứng dụng các thuật toán phân tích trong viễn thám và GIS như cập nhật dữ liệu, bình sai, truy vấn, chọn vùng nghiên cứu, chọn mẫu, phân loại có kiểm định, để xây dựng cơ sở dữ liệu: Bản đồ hiện trạng rừng; thiết lập mối quan hệ giữa độ cao, độ dốc với nhân tố điều tra; xây dựng mô hình rừng ổn định cho trạng thái rừng giàu nhằm phục vụ cho công tác điều chế rừng tại chi nhánh Lâm trường Trường Sơn, tỉnh Quảng Bình.

Từ khóa: Điều chế rừng, GIS, viễn thám, mô hình rừng ổn định.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay việc tổ chức quản lý rừng bền vững nhằm không ngừng phát huy hiệu quả, tính ổn định liên tục, những tác dụng và lợi ích của rừng trên các lĩnh vực về môi trường, kinh tế, văn hoá, xã hội trong hiện tại và tương lai là vấn đề thu hút sự quan tâm của xã hội. Một trong những cơ sở đóng góp vào tiến trình này là xây dựng phương án điều chế rừng khoa học, phù hợp với thực tiễn sản xuất của từng đơn vị [2]. Từ những năm 80 của thế kỷ XX, chúng ta bắt đầu chú trọng vào khoa học điều chế rừng, tức là cố gắng tổ chức rừng khoa học hơn về không gian và thời gian, tránh kinh doanh rừng mà để làm mất rừng. Hầu hết các lâm trường đều phải xây dựng phương án điều chế rừng và hàng năm đều có các thiết kế sản xuất, hoạt động này đã góp phần tích cực vào việc quản lý kinh doanh rừng ổn định hơn [1].

Điều chế rừng là tổ chức không gian và thời gian rừng, nó liên quan đến các yếu tố địa lý và đặc điểm cấu trúc động thái rừng. Vận dụng được vấn đề này là một giải pháp hữu hiệu không chỉ cho quản lý vĩ mô mà cả quản lý vi mô trong quản lý, phát triển rừng khoa học, cơ sở dữ liệu thông tin được cập nhật giúp cho việc xác định các giải pháp kỹ thuật cũng như hỗ trợ các quyết định nhanh chóng, có độ tin cậy. Sử dụng công nghệ GIS sẽ mang lại nhiều thuận lợi như: Dễ dàng lưu giữ, bảo quản cơ sở dữ liệu, chỉnh sửa, cập nhật, tìm kiếm và có khả năng phân tích chuyên đề, phân tích không gian; dễ chia sẻ và trao đổi [3].

Chi nhánh Lâm trường Trường Sơn thuộc Công ty trách nhiệm hữu hạn một thành viên Lâm Công nghiệp (TNHH MTV LCN) Long Đại, tỉnh Quảng Bình đã thực hiện các biện pháp quản lý, bảo vệ, khai thác và phát triển rừng bền vững. Lâm trường thực hiện khai thác theo phương pháp tác động thấp và cũng là một trong hai lâm trường trên cả nước đạt chứng chỉ rừng [4].

Xuất phát từ thực tế trên, với mục tiêu ứng dụng công nghệ vào quá trình phân loại trạng thái rừng, quản lý điều chế rừng, chúng tôi nghiên cứu xây dựng một bộ công cụ quản lý dữ liệu và đưa ra các giải pháp phục vụ cho công tác điều chế rừng phù hợp với khu vực nghiên cứu.

2. MỤC TIÊU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu nghiên cứu

2.1.1. Mục tiêu chung

Xây dựng cơ sở dữ liệu tài nguyên rừng tự nhiên bằng công nghệ viễn thám và GIS làm cơ sở khoa học và thực tiễn phục vụ tổ chức điều chế rừng phù hợp với điều kiện thực tế ở Lâm trường Trường Sơn Công ty TNHH MTV LCN Long Đại, tỉnh Quảng Bình.

2.1.2. Mục tiêu cụ thể

- Xác định được khả năng ứng dụng của ảnh viễn thám để phân loại trạng thái rừng.
- Xây dựng được các lớp dữ liệu GIS/các lớp bản đồ đầu vào phục vụ điều chế rừng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp giải đoán ảnh Viễn thám

Sử dụng ảnh Landsat 8 năm 2015 để giải đoán hiện trạng lớp phủ rừng phục vụ cho công tác lập ô tiêu chuẩn, đánh giá tài nguyên rừng. Bằng những thuật toán trong Viễn thám như: chọn vùng nghiên cứu, chọn mẫu khoá ảnh, phân loại, kiểm tra độ chính xác, kết xuất dữ liệu... đã kết xuất số liệu cho công tác điều chế rừng.

2.2.2. Phương pháp điều tra thực địa

Tiến hành điều tra thực địa để kiểm chứng mẫu phân loại ảnh, khoanh vẽ các trạng thái rừng trên ảnh, đồng thời lập ô tiêu chuẩn để đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng cây rừng phục vụ cho xử lý số liệu về điều chế.

2.2.3. Phương pháp xây dựng cơ sở dữ liệu GIS trong điều chế rừng

Thiết lập các loại bản đồ: Bản đồ hiện trạng rừng, bản đồ độ dốc, bản đồ độ cao, bản đồ phân loại đất, bản đồ thủy văn dựa vào ảnh Landsat 8, năm 2014 theo sơ đồ sau:

** Xây dựng bản đồ độ cao*

Ứng dụng phần mềm Arcgis để tiến hành xây dựng mô hình số độ cao (*DEM*). Sử dụng công cụ *Create TIN* trong Tools Arc toolbox để tạo *DEM* với những giá trị về độ cao của đường đồng mức. Để thực hiện tạo được mô hình *TIN*, ta tiến hành chèn 2 lớp dữ liệu đầu vào là bình độ dạng điểm hoặc polyline và polygon.

** Xây dựng bản đồ độ dốc*

Dựa trên mô hình số độ cao (*DEM*) đã xây dựng, tiến hành nội suy bản đồ độ dốc. Lúc này, độ phân giải của *DEM* quyết định đến sự chính xác và chi tiết của bản đồ độ dốc.

2.2.4. Phương pháp nghiên cứu các chức năng chính của GIS trong công tác điều chế rừng

Việc quản lý rừng liên quan đến các mối quan hệ giữa các nhân tố thảm thực vật, trạng thái rừng và có dữ liệu thông tin địa lý; do vậy cần ứng dụng phần mềm thống kê như SPSS, Statgraphics để phát hiện các quan hệ, đồng thời kết hợp công nghệ viễn thám và GIS như: Mapinfo, Arcgis, ENVI ... để xây dựng cơ sở dữ liệu về mối quan hệ giữa các nhân tố quản lý rừng, trạng thái rừng... là những cơ sở điều chế rừng.

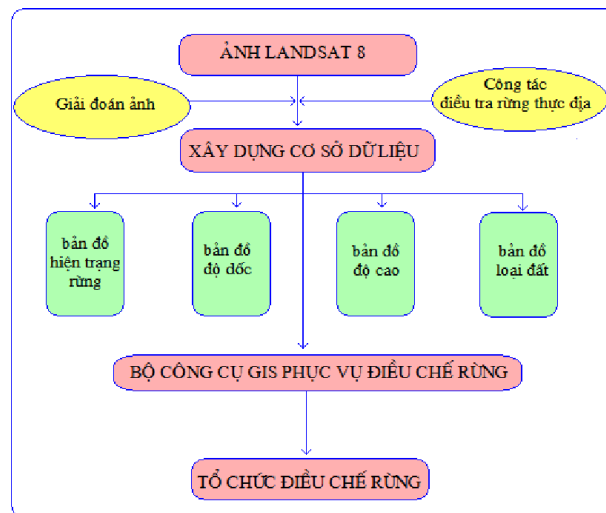
2.2.5. Nghiên cứu một số ứng dụng chính của GIS trong công tác điều chế rừng

Thiết kế bộ công cụ trong GIS phục vụ quản lý cơ sở dữ liệu tài nguyên rừng và tổ chức điều chế rừng tự nhiên:

Liên kết các dữ liệu thuộc tính với các đối tượng không gian mà nó đại diện. Dữ liệu thuộc tính được tổ chức thành lớp tương ứng với lớp của đối tượng không gian.

Dữ liệu thuộc tính được tổ chức dưới dạng các bảng trong phần mềm Excel.

Biên tập các dữ liệu thuộc tính thành lập bản đồ chuyên đề.

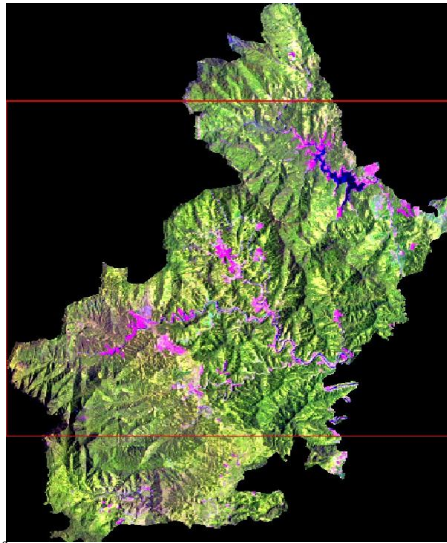


Sơ đồ 1. Sơ đồ tiếp cận nghiên cứu.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

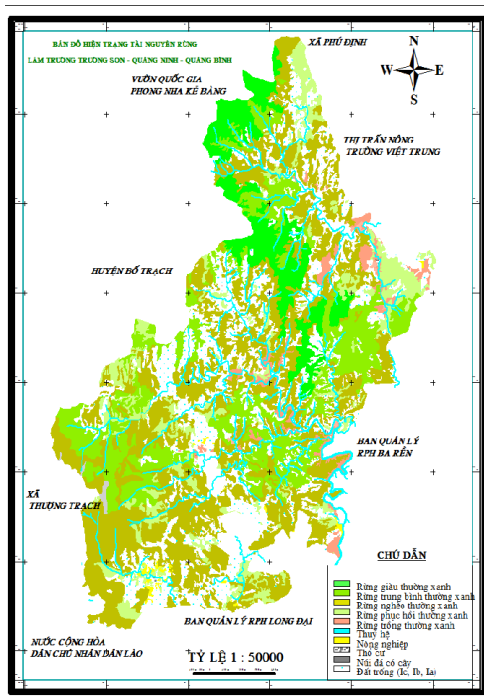
3.1. Thiết lập lớp bản đồ hiện trạng rừng

Ảnh Landsat 8 sử dụng cho nghiên cứu gồm có 4 kênh ảnh để tổ hợp màu và nâng cao độ phân giải ảnh, trong đó kênh 8 có độ phân giải 15m, ba kênh (4 - 5 - 6) có độ phân giải 30m. Tiến hành nâng cao độ phân giải cho 3 kênh ảnh có độ phân giải 30m bằng cách phối ba kênh ảnh (4 - 5 - 6) với kênh 8. Ảnh sử dụng trong nghiên cứu được chụp vào ngày 15 tháng 11 năm 2015. Việc chọn tổ hợp màu 3 kênh (6 - 5 - 4) để xây dựng bản đồ lớp phủ thực vật. Kênh 4 - 5 - 6 là kênh đặc trưng cho thực vật.



Hình 1. Ảnh Landsat 8 năm 2015 khu vực nghiên cứu.

Để hoàn thành bản đồ hiện trạng tài nguyên rừng từ ảnh Landsat 8 thì phân loại ảnh là bước quan trọng nhất. Cách xác định và khoanh vẽ mẫu dựa vào kỹ năng và kinh nghiệm của người biên tập bản đồ. Trên nền bản đồ ảnh, kết hợp với những thông tin điều tra thực địa, bản đồ nền 3 loại rừng và các bản đồ liên quan. Tiến hành khoanh vẽ cho các trạng thái trên ảnh, sử dụng phương pháp phân loại có kiểm định (*Maximum Likelihood*) ta sẽ tạo được bản đồ phân loại trạng thái rừng, kết quả thể hiện ở Hình 2.



Hình 2. Bản đồ hiện trạng tài nguyên rừng Lâm trường Trường Sơn.

Kết quả phân tích giải đoán ảnh Landsat 8 (2015) đã xác định được diện tích, trạng thái và sự phân bố của các trạng thái rừng ở khu vực nghiên cứu, kết quả được thể hiện ở Bảng 1.

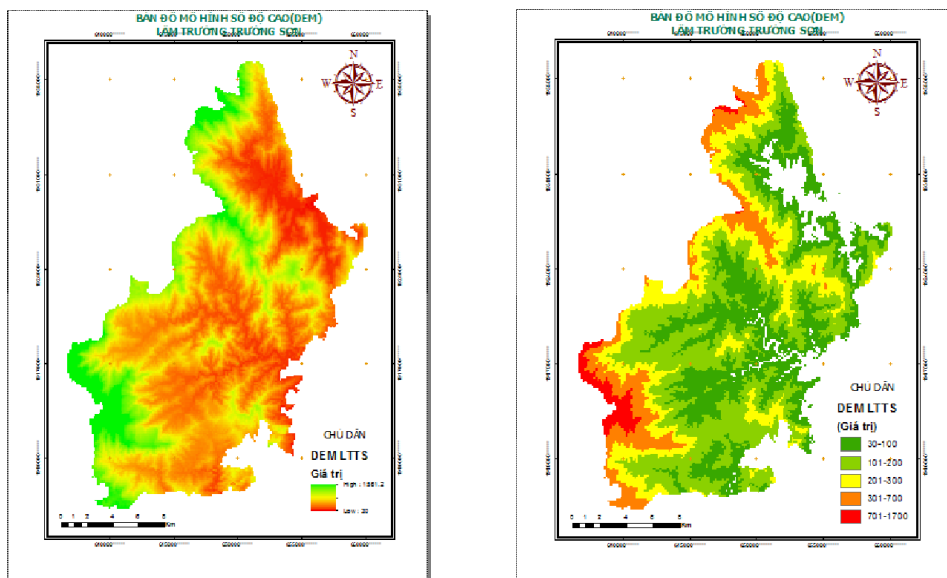
Bảng 1. Diện tích các loại rừng từ ảnh Landsat 8

Trạng thái	Diện tích (ha)	Số lượng ô mẫu	Tỷ lệ(%)
Rừng giàu	6.024,3	11	18,34
Rừng trung bình	16.489,6	30	50,21
Rừng nghèo	3.995,0	9	12,16
Rừng chưa có trữ lượng	6.337,0		19,29
Tổng	32.845,9	50	100

3.2. Thiết lập bản đồ mô hình số độ cao

Bản đồ mô hình số độ cao của Lâm trường Trường Sơn được xây dựng dựa trên nền địa hình tỷ lệ 1/10.000; với giá trị của các đường bình độ cái có khoảng cách đều là 50, có giá trị từ 50m đến 1550 và các đường bình độ con cách nhau 10m, có giá trị từ 30m đến 1570m.

Sau khi xây dựng mô hình số độ cao, tiến hành phân loại lại với các yếu tố và chỉ tiêu phân cấp về độ cao theo quy định đối với khu vực nghiên cứu, kết quả được thể hiện ở Hình 3.

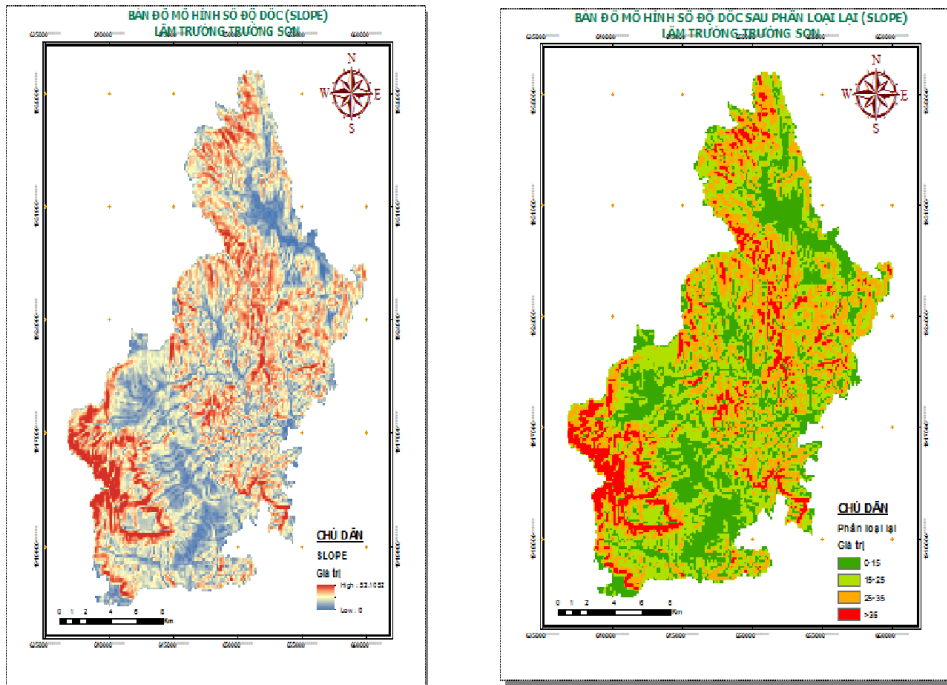


Hình 3. Bản đồ mô hình số độ cao trước và sau phân loại lại.

3.3. Thiết lập bản đồ độ dốc

Dựa trên mô hình số độ cao (DEM) đã xây dựng, tiến hành nội suy bản đồ độ dốc. Lúc này, độ phân giải của DEM quyết định đến sự chính xác và chi tiết của bản đồ độ dốc.

Dựa trên tiêu chí về chỉ tiêu các yếu tố và chỉ tiêu phân cấp về độ cao theo quy định đối với khu vực nghiên cứu, tiến hành phân loại lại bản đồ độ dốc với các cấp độ dốc, kết quả được thể hiện ở Hình 4.



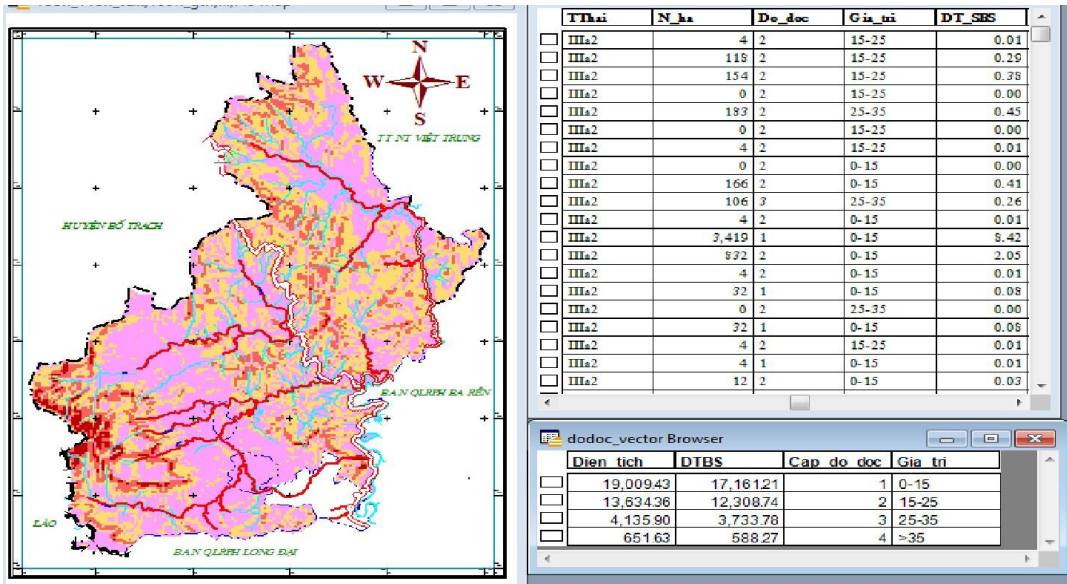
Hình 4. Kết quả xây dựng mô hình số độ dốc trước và sau phân loại lại.

3.4. Nghiên cứu một số ứng dụng chính của GIS trong công tác điều chế rừng tự nhiên sản xuất

3.4.1. Mối quan hệ theo độ dốc

Dựa trên bản đồ độ dốc được thành lập, tiến hành chồng lớp bản đồ đơn tính để thiết lập mối quan hệ giữa độ dốc với các nhân tố trong bản đồ hiện trạng rừng, các nhân tố điều tra và các nhân tố sinh thái.

Trong điều chế rừng, đặc biệt trong quy hoạch chuyển đổi từ rừng tự nhiên nghèo sang trồng rừng kinh tế, thiết kế khai thác gỗ rừng tự nhiên, trong thiết kế đường vận xuất, vận chuyển thì yếu tố độ dốc rất quan trọng. Vùng quy hoạch chuyển đổi phải có độ dốc $< 25^{\circ}$, việc xây dựng bản đồ phân cấp độ dốc sẽ góp phần xác định được vùng khai thác, quy hoạch trồng rừng phù hợp với điều kiện lập địa. Do vậy, bản đồ độ dốc có mối quan hệ chặt chẽ với các yếu tố trong điều chế rừng, xác định được vùng quy hoạch, vùng không tác động. Kết quả xác định mối quan hệ giữa độ dốc và hiện trạng rừng thông qua phần mềm Mapinfo được thể hiện ở Hình 5 và Bảng 2.



Hình 5. Mối quan hệ giữa độ dốc với nhân tố điều tra với độ dốc trong GIS.

Bảng 2. Mối quan hệ giữa các nhân tố điều tra và độ dốc

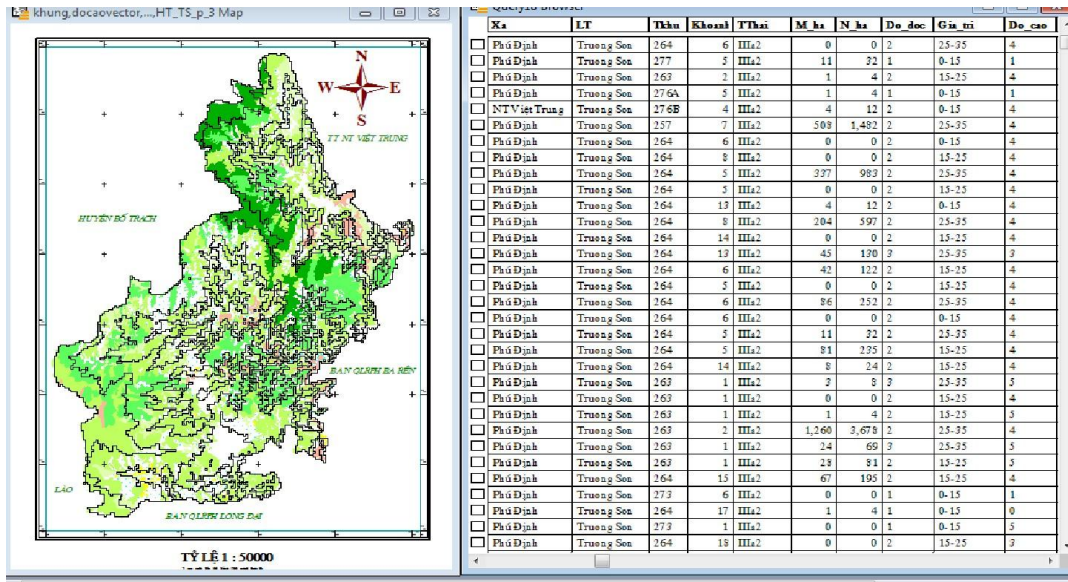
TT	Cấp độ dốc (độ)	Trạng thái	Diện tích	Tỷ lệ (%)
1	0 – 15	Rừng trung bình	4.940,23	23,18
		Rừng nghèo	1.145,59	5,37
		Rừng giàu	320,1	1,50
2	15 – 25	Rừng trung bình	6.764,16	3,17
		Rừng nghèo	4.318,29	2,03
		Rừng giàu	2.270,49	1,07
3	25 – 35	Rừng trung bình	677,28	3,18
		Rừng nghèo	260,22	1,22
		Rừng giàu	256,04	1,20
4	>35	Rừng trung bình	243,26	1,14
		Rừng nghèo	110,18	0,52
		Rừng giàu	2,68	
Tổng			21.308,52	100

3.4.2. Mối quan hệ theo độ cao

Xây dựng bản đồ độ cao là một khâu quan trọng giúp các nhà quản lý lâm nghiệp có thể xây dựng được phương án các biện pháp kỹ thuật lâm sinh tác động vào rừng tự nhiên, làm giảm được công sức, thời gian.

Dựa trên sự phân bố theo các độ cao khác nhau, có thể xác định được các loài cây phân bố theo đai cao. Mỗi loài cây trồng có khả năng thích nghi với các kiểu khí hậu, các độ cao khác nhau, do vậy dựa trên bản đồ phân bố độ cao chúng ta có thể bố trí chọn loại cây trồng thích hợp với kiểu khí hậu đó. Kết quả xác định mối quan hệ

giữa độ cao và các nhân tố điều tra khác (trạng thái rừng, độ dốc, trữ lượng...) thông qua phần mềm GIS được trình bày ở Hình 6.

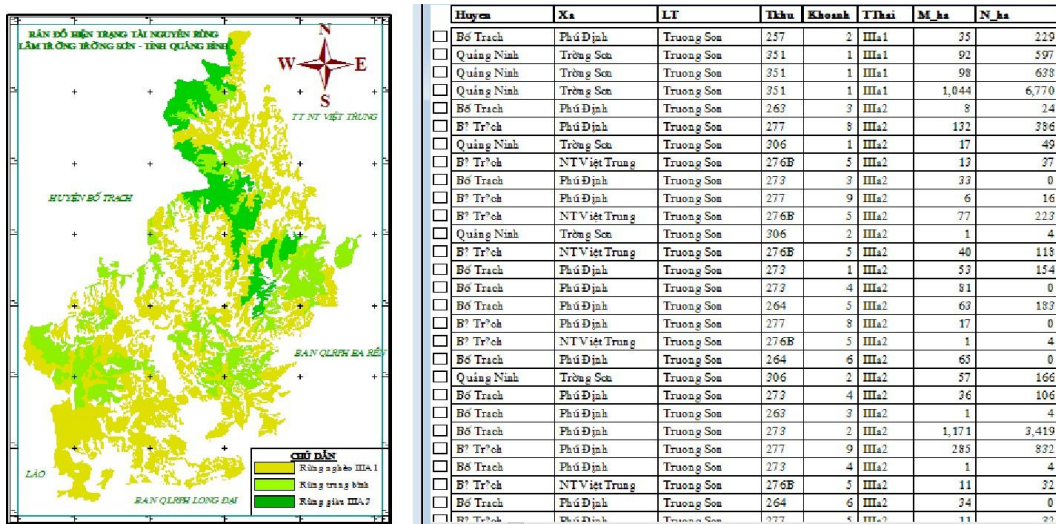


Hình 6. Mối quan hệ giữa độ cao với các nhân tố điều tra trong GIS.

Kết quả cho thấy ở Lâm trường Trường Sơn, đa số các kiểu địa hình chủ yếu là vùng núi, độ cao chủ yếu nằm ở cấp 3 (từ 300 – 700m); đa số ở dạng địa hình này chủ yếu là các kiểu rừng tự nhiên thường xanh thường xanh. Còn một số có độ cao thấp hơn thuộc Thị trấn Nông trường Việt Trung, ở những địa hình này chủ yếu là quy hoạch để trồng rừng kinh tế và một số mô hình sản xuất hộ.

3.4.3. Mối quan hệ giữa các nhân tố điều tra trong GIS

Từ các ô mẫu trạng thái rừng tự nhiên phục vụ cho điều chế rừng, tiến hành kiểm tra sự thuần nhất của các ô mẫu và đưa vào xây dựng mô hình cấu trúc định hướng.

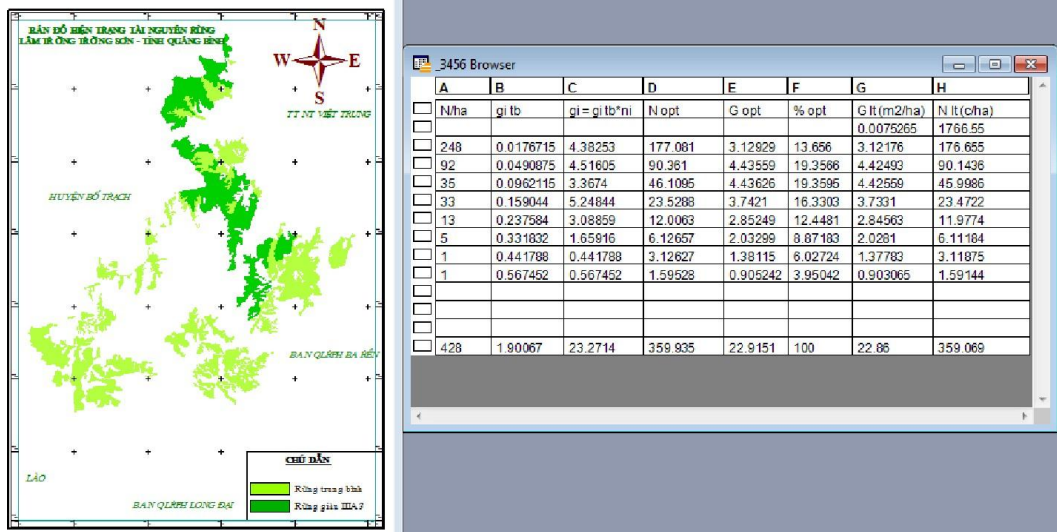


Hình 7. Mối quan hệ giữa các nhân tố điều tra trong GIS.

Các nhân tố điều tra rừng thường có mối quan hệ với nhau và được mô phỏng bằng các dạng hàm toán thích hợp. Trên cơ sở các mô hình hồi quy đa biến kết hợp với phân tích không gian trong GIS sẽ là cơ sở dữ liệu để xây dựng bộ công cụ phục vụ điều chế rừng, kết quả thể hiện ở Hình 7.

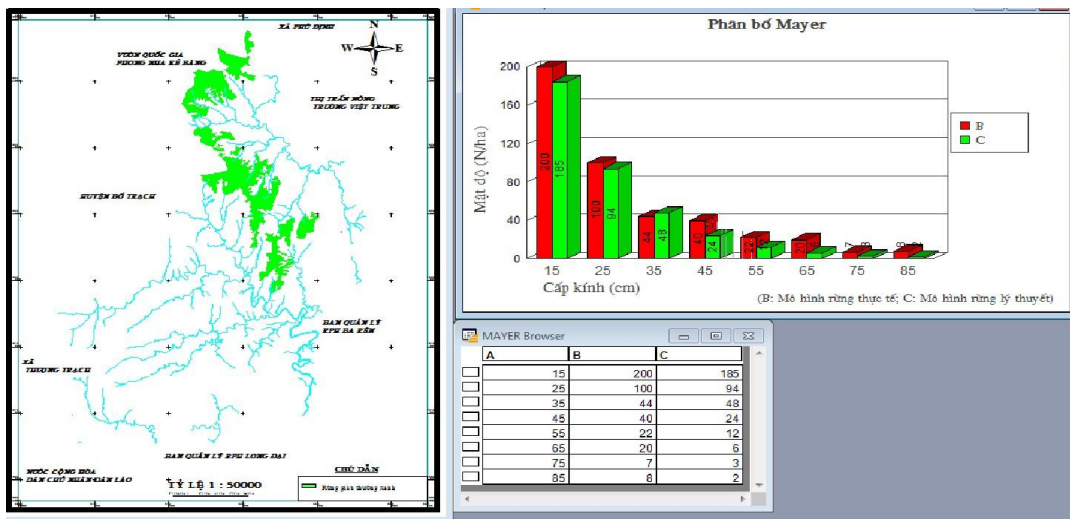
3.4.4. Kết quả điều chế rừng trong GIS

Để tiến hành xây dựng mô hình rừng ổn định, tiến hành tính toán các chỉ tiêu sinh trưởng cây rừng trên các ô tiêu chuẩn theo hàm phân bố Mayer. Các chỉ tiêu bao gồm: tiết diện ngang, chiều cao, đường kính, trữ lượng; số cây/ô, số cây/ha và các chỉ tiêu theo hàm lý thuyết Mayer.



Hình 8. Các đặc điểm cấu trúc rừng giàu và rừng trung bình trong GIS.

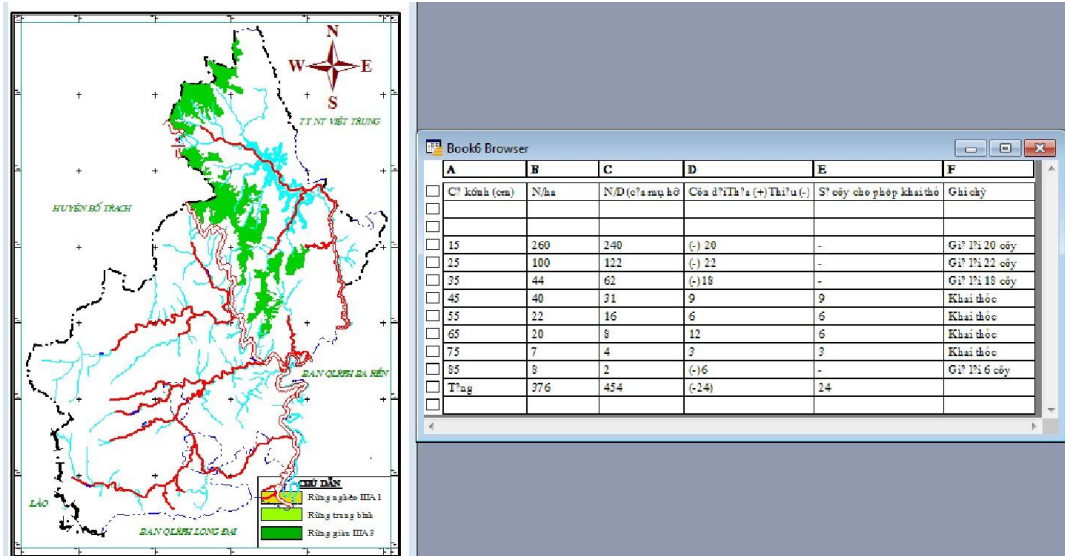
Xây dựng mô hình rừng ổn định theo từng cấp kính, sau đó tính toán lượng khai thác định kỳ, số cây khai thác, số cây giữ lại. Từ số liệu tính toán, tiến hành xử lý số liệu và thể hiện thông qua công cụ GIS.



Hình 9. So sánh rừng thực tế và rừng lý thuyết trạng thái giàu trong GIS.

Ở trạng thái rừng giàu, cấp kính càng nhỏ thì phân bố số cây càng nhiều, ngược lại ở những cấp kính càng lớn thì phân bố số cây càng giảm. Có nghĩa là, khi lên tầng cao, cấp kính lớn, số loài chiếm tỷ lệ thấp, đây chính là các loài ưu thế sinh thái.

So sánh rừng thực tế với mô hình rừng chuẩn, từ đó xác định được lượng khai thác hàng năm với định kỳ 5 năm. Nhưng trên thực tế, giữa lô rừng thực tế và mô hình rừng chuẩn sẽ có sự chênh lệch về số cây theo từng cỡ kính, vì vậy phải có sự cân đối giữa số cây chặt và số cây giữ lại nhằm bảo đảm mật độ cây rừng.



Hình 10. Số cây khai thác trạng thái IIIA3 trong GIS.

Qua nghiên cứu ta thấy: ở cỡ kính 15cm, 25cm, 35cm và 85cm thiếu hụt cây, vì vậy giữ lại 60 cây cho cỡ kính 15cm, 25cm, 35 cm và 6 cây cho cỡ kính 85cm; đồng thời tiến hành chặt những cây dư khi so sánh lô rừng thực tế với mô hình rừng chuẩn. Đây là cơ sở cho việc xác định lượng khai thác hàng năm và đề xuất biện pháp kỹ thuật lâm sinh cho lâm phần.

4. KẾT LUẬN

Hiện nay công tác điều chế rừng đang được triển khai rộng rãi tại các đơn vị lâm nghiệp trên địa bàn tỉnh Quảng Bình nói riêng và cả nước nói chung. Sau khi thực hiện nghiên cứu chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

Việc ứng dụng viễn thám và GIS trong điều chế rừng mang lại hiệu quả, giúp điều tra viên giảm bớt các khâu đoạn trong công tác khảo sát hiện trường, thông qua các hàm logic trong GIS để thể hiện, tính toán các giá trị về điều chế rừng như: bình sai cơ sở dữ liệu diện tích lâm trường, chức năng truy vấn cơ sở dữ liệu, tính toán lượng khai thác, phân bố 50 ô tiêu chuẩn điều tra đo đếm trong GIS,... Ứng dụng các thuật toán trong viễn thám để chọn vùng nghiên cứu, chọn mẫu khoả ảnh, phân loại ảnh có kiểm định, từ đó xây dựng được bản đồ hiện trạng lớp phủ Lâm trường Trường Sơn.

Mặt khác, thông qua công cụ viễn thám và GIS đã làm nổi bật mối quan hệ giữa các yếu tố tự nhiên như độ cao, độ dốc với các nhân tố điều tra rừng. Thông qua mối quan hệ này, các nhà quản lý lâm nghiệp có thể xác định được các biện pháp tác động trong điều chế rừng như: Xác định được vùng trồng rừng bổ sung, xác định vùng chuyển đổi rừng, tiêu chí để lựa chọn biện pháp kỹ thuật lâm sinh tác động vào rừng tự nhiên...

Bên cạnh đó, kết quả nghiên cứu đã tính toán xây dựng mô hình rừng ổn định cho trạng thái rừng tự nhiên giàu. Thông qua mô hình này có thể xác định lượng khai thác ổn định qua định kỳ 5 năm, sau đó ứng dụng công cụ viễn thám và GIS để thể hiện được các ứng dụng trong điều chế rừng qua hệ thống cơ sở dữ liệu thuộc tính.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2006), *Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý viễn thám trong nông nghiệp và phát triển nông thôn*, Thông tin chuyên đề số 4-2006, Trung tâm Tin học và Thống kê.
- [2] Đặng Văn Đức (2001), *Hệ thống thông tin địa lý*, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [3] Thông tư 34/TT-BNNPTNT ngày 10 tháng 6 năm 2009 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về việc quy định tiêu chí xác định phân loại rừng.
- [4] UBND tỉnh Quảng Bình (2008), “*Quyết định số 1928/QĐ-UBND về việc phê duyệt Quy hoạch Bảo vệ và Phát triển rừng tỉnh Quảng Bình giai đoạn 2010 - 2020*”.

APPLICATION GIS REMOTE SENSING IN FOREST ARRANGEMENT AT SUB TRUONG SON FORESTRY ENTERPRISE - QUANG BINH PROVINCE

Abstract. *GIS and Remote sensing technology have been widely applied in the field of agriculture, forestry and fishery. This article has applied analyzing algorithm in GIS and Remote sensing such as: update database, adjustment, query, select studying area and samples, classify with testing, in order to build database including: Forest status maps; the relationship of the elevation, slope with investigated factors, building model of stable forest for rich ones for modulation duty of forestry branch in Truong Son, Quang Binh.*

Keywords: *Forest arrangement, geography information system, remote sensing, sustainable forest model.*