

TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP
KHOA QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN RỪNG & MÔI TRƯỜNG



KHOÁ LUẬN TỐT NGHIỆP

**ỨNG DỤNG ẢNH VIỄN THĂM ĐA THỜI GIAN ĐÁNH GIÁ BIẾN ĐỘNG
DIỆN TÍCH RỪNG KHU VỰC ĐẬP THỦY ĐIỆN TUYẾN QUANG,
TỈNH TUYẾN QUANG GIAI ĐOẠN 2000- 2016**

NGÀNH: Quản lý tài nguyên thiên nhiên (CT Chuẩn)

MÃ SỐ: 310

Giáo viên hướng dẫn: *TS. Nguyễn Hải Hòa*

Sinh viên thực hiện: *Đỗ Thị Hoài Thu*

Mã sinh viên: *1353100761*

Lớp: *58D – QLNTN (C)*

Khóa học: *2013 - 2017*

Hà Nội, 2017

LỜI CẢM ƠN

Khóa luận là công trình nghiên cứu khoa học lớn nhất của mỗi sinh viên. Nó là sự kết hợp của những tri thức khoa học và kiến thức thực tế, là chứng cứ quan trọng để đánh giá năng lực và kết quả học tập của mỗi sinh viên.

Được sự đồng ý của Ban giám hiệu trường Đại học Lâm Nghiệp và sự nhất trí của Khoa Quản lý tài nguyên rừng và môi trường, ngành quản lý tài nguyên thiên nhiên, tôi đã thực hiện khóa luận với đề tài:

Ứng dụng ảnh viễn thám đa thời gian đánh giá biến động diện tích rừng khu vực đập thủy điện Tuyên Quang, tỉnh Tuyên Quang giai đoạn 2000 – 2016.

Để đạt được kết quả là bài khóa luận hoàn chỉnh như hiện nay là nhờ sự giúp đỡ và tạo điều kiện rất lớn của các thầy, cô giáo trong suốt quá trình 4 năm học tập tại trường Đại học Lâm nghiệp.

Đầu tiên, tôi xin đặc biệt gửi lời cảm ơn sâu sắc đến TS. Nguyễn Hải Hòa, người đã trực tiếp hướng dẫn, theo dõi và giám sát tôi từng bước để tôi có thể thuận lợi hoàn thành khóa luận này. Tiếp theo, tôi xin gửi lời cảm ơn đến Ủy ban nhân dân thị trấn Na Hang, Phòng Tài nguyên và môi trường huyện Na Hang, Hạt kiểm lâm huyện Na Hang, Công ty thủy điện Tuyên Quang để vô cùng tạo điều kiện giúp đỡ tôi trong quá trình thu thập số liệu cần thiết để hoàn thành khóa luận. Cuối cùng, tôi xin gửi lời cảm ơn đến bạn Nguyễn Hoài Thu cùng gia đình đã giúp đỡ rất nhiều trong quá trình tôi đi thực địa và thu thập số liệu.

Mặc dù khóa luận đã hoàn thành nhưng do thời gian và năng lực bản thân còn nhiều hạn chế nên khóa luận không tránh khỏi những thiếu sót nhất định. Vì vậy, tôi rất mong nhận được ý kiến đóng góp từ thầy cô giáo và bạn bè để khóa luận này có thể được hoàn thiện hơn.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Hà Nội, ngày 13 tháng 5 năm 2017

Sinh viên thực hiện

Đỗ Thị Hoài Thu

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN

DANH LỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

DANH MỤC CÁC BẢNG

DANH MỤC CÁC HÌNH

TÓM TẮT KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

ĐẶT VẤN ĐỀ	1
PHẦN I. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	2
1.1. Khái niệm GIS và Viễn thám.....	2
1.1.1. Khái niệm GIS	2
1.1.2. Khái niệm viễn thám.....	3
1.2. Đặc điểm và thông tin kỹ thuật ảnh vệ tinh Landsat và ảnh vệ tinh Sentinel.....	3
1.2.1. Đặc điểm và thông tin kỹ thuật của ảnh vệ tinh Landsat.....	3
1.2.2. Đặc điểm và thông số kỹ thuật của ảnh vệ tinh Sentinel.....	5
1.3. Lược sử hình thành và phát triển của GIS và viễn thám	7
1.3.1. Trên thế giới.....	7
1.3.2. Ở Việt Nam	11
1.4. Ứng dụng viễn thám và GIS trong xây dựng bản đồ và đánh giá biến động diện tích rừng	12
1.4.1. Trên thế giới.....	12
1.4.2. Ở Việt Nam	13
1.5. Tính cấp thiết của đề tài	15
PHẦN II. MỤC TIÊU, NỘI DUNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	16
2.1. Mục tiêu nghiên cứu	16
2.1.1. Mục tiêu chung.....	16
2.1.2. Mục tiêu cụ thể.....	16
2.2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	16
2.2.1. Đối tượng nghiên cứu	16
2.2.2. Phạm vi nghiên cứu.....	16

2.3. Nội dung nghiên cứu.....	16
2.3.1. Nghiên cứu đánh giá hiện trạng rừng tại khu vực nghiên cứu	17
2.3.2. Nghiên cứu xây dựng bản đồ hiện trạng rừng qua các thời kì tại khu vực nghiên cứu.....	17
2.3.3. Nghiên cứu xây dựng bản đồ biến động diện tích rừng và xác định nhân tố ảnh hưởng đến biến động qua các giai đoạn tại khu vực nghiên cứu.....	17
2.3.4. Đề xuất giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý rừng tại huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang.....	17
2.4. Phương pháp nghiên cứu	17
2.4.1. Phương pháp luận	17
2.4.2. Phương pháp nghiên cứu cụ thể.....	18
PHẦN III. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN - DÂN CƯ – KINH TẾ - XÃ HỘI, THÔNG TIN VỀ THỦY ĐIỆN TUYÊN QUANG.....	26
3.1. Điều kiện tự nhiên.....	26
3.2. Dân cư.....	28
3.3. Kinh tế - xã hội.....	28
3.4. Thông tin về thủy điện Tuyên Quang.....	29
PHẦN IV. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN.....	31
4.1. Hiện trạng rừng tại khu vực huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang.....	31
4.1.1. Hiện trạng rừng tại huyện Na Hang.....	31
4.1.2. Tình hình quản lý, bảo vệ rừng tại huyện Na Hang.....	32
4.2. Xây dựng bản đồ chuyên đề qua các thời kì và đánh giá độ chính xác của bản đồ.....	33
4.2.1. Xây dựng bản đồ chuyên đề giai đoạn 2000 – 2016.....	33
4.2.2. Đánh giá độ chính xác của bản đồ	48
4.3. Biến động diện tích rừng tại khu vực nghiên cứu giai đoạn 2000 – 2016.....	51
4.3.1. Biến động diện tích rừng giai đoạn 2000 – 2016.....	51
4.3.2. Ảnh hưởng của hoạt động xây dựng đập thủy điện Tuyên Quang.....	60
4.4. Giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý rừng tại huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang	61

4.4.1. Giải pháp về cơ chế chính sách.....	61
4.4.2. Giải pháp về quản lý	62
4.4.3. Giải pháp về khoa học, công nghệ.....	63
4.4.4. Giải pháp tuyên truyền giáo dục, nâng cao nhận thức, kiến thức của nhân dân địa phương.....	63
PHẦN V. KẾT LUẬN – TỒN TẠI – KIẾN NGHỊ	64
5.1. Kết luận	64
5.2. Tồn tại	64
5.3. Kiến nghị.....	65
TÀI LIỆU THAM KHẢO	
PHỤ LỤC	



THƯ VIỆN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

DANH LỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

Tên viết tắt	Tên đầy đủ
ESA	(European Space Agency): Cơ quan vũ trụ Châu Âu
ETM	Enhances Thematic Mapper
GIS	(Geographic information system): Hệ thống thông tin địa lý
LDCM	Landsat Data Continuity Mission
MSS	(Multispectral Scanner System): Hệ thống bộ cảm đa phổ
NASA	(National Aeronautics and Space Administration): Cơ quan hàng không và vũ trụ Mỹ
OLI	(Operational Land Imager): Bộ thu nhận ảnh mặt đất
TIRS	(Thermal Infrared Sensor): Bộ cảm biến nhiệt hồng ngoại
TM	Thematic Mapper
UBND	Ủy ban nhân dân



DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1. Các thông số đặc trưng của bộ cảm Enhanced TM+	4
Bảng 1.2. Các thông số đặc trưng của bộ cảm OLI, TIRS.....	5
Bảng 1.3. Các thông số đặc trưng của Sentinel 2	6
Bảng 2.1. Dữ liệu ảnh viễn thám được sử dụng trong đề tài.	19
Bảng 4.1. Kết quả kiểm tra độ tin cậy bản đồ năm 2016 (Landsat 8).	38
Bảng 4.2. Kết quả kiểm tra độ tin cậy bản đồ năm 2016 (Sentinel 2A).....	38
Bảng 4.3. Diện tích rừng giai đoạn 2000 – 2016.....	39
Bảng 4.4. Đánh giá độ chính xác xây dựng bản đồ hiện trạng rừng 2016.	48
Bảng 4.5. Đánh giá độ chính xác xây dựng bản đồ hiện trạng rừng 2014.	48
Bảng 4.7. Đánh giá độ chính xác xây dựng bản đồ hiện trạng rừng 2007.	49
Bảng 4.8. Đánh giá độ chính xác xây dựng bản đồ hiện trạng rừng 2005	49
Bảng 4.10. Đánh giá độ chính xác xây dựng bản đồ hiện trạng rừng 2000	50
Bảng 4.11. Biến động diện tích rừng qua các giai đoạn 2000 – 2016.....	52



DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 3.1. Địa điểm nghiên cứu.....	26
Hình 4.1. Một số hình ảnh về các đối tượng được phân loại.....	34
Hình 4.2. Bản đồ hiện trạng rừng khu vực thủy điện Tuyên Quang năm 2016 (Landsat 8 - 16/10/2016).....	36
Hình 4.3. Bản đồ hiện trạng khu vực đập Thủy điện Tuyên Quang năm 2016 (Sentinel 2A - 06/10/2016).	37
Hình 4.4. Biểu đồ thể hiện biến động diện tích rừng khu vực nghiên cứu giai đoạn 2000 -2016.	39
Hình 4.5. Bản đồ hiện trạng rừng khu vực đập thủy điện Tuyên Quang năm 2000 (Landsat 5 - 11/10/2000).....	40
Hình 4.6. Bản đồ hiện trạng rừng khu vực đập thủy điện Tuyên Quang năm 2002 (Landsat 5 - 26/5/2002).....	41
Hình 4.7. Bản đồ hiện trạng rừng khu vực đập thủy điện Tuyên Quang năm 2005 (Landsat 5 - 09/10/2005).....	42
Hình 4.8. Bản đồ hiện trạng rừng khu vực đập thủy điện Tuyên Quang năm 2007 (Landsat 5 - 24/5/2007).....	43
Hình 4.9. Bản đồ hiện trạng rừng khu vực đập thủy điện Tuyên Quang năm 2010 (Landsat 5 - 08/10/2010).....	44
Hình 4.10. Bản đồ hiện trạng rừng khu vực đập thủy điện Tuyên Quang năm 2014 (Landsat 8 - 11/5/2014).....	45
Hình 4.11. Bản đồ hiện trạng rừng khu vực đập thủy điện Tuyên Quang năm 2016 (Landsat 8 - 16/10/2016).....	46
Hình 4.12. Bản đồ biến động diện tích rừng khu vực thủy điện Tuyên Quang giai đoạn 2000 – 2002.....	53

Hình 4.13. Bản đồ biến động diện tích rừng khu vực thủy điện Tuyên Quang giai đoạn 2002 – 2005.....	54
Hình 4.14. Bản đồ biến động diện tích rừng khu vực thủy điện Tuyên Quang giai đoạn 2005 – 2007.....	55
Hình 4.15. Bản đồ biến động diện tích rừng khu vực thủy điện Tuyên Quang giai đoạn 2007 – 2010.....	56
Hình 4.16. Bản đồ biến động diện tích rừng khu vực thủy điện Tuyên Quang giai đoạn 2010 – 2014.....	57
Hình 4.17. Bản đồ biến động diện tích rừng khu vực thủy điện Tuyên Quang giai đoạn 2014 – 2016.....	58



THƯ VIỆN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP VIỆT NAM
KHOA QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN RỪNG VÀ MÔI TRƯỜNG
TÓM TẮT KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

1. Tên khóa luận: Ứng dụng ảnh viễn thám đa thời gian đánh giá biến động diện tích rừng khu vực đập thủy điện Tuyên Quang, tỉnh Tuyên Quang giai đoạn 2000 – 2016.

2. Sinh viên thực hiện: Đỗ Thị Hoài Thu.

3. Giáo viên hướng dẫn: TS. Nguyễn Hải Hòa.

4. Mục tiêu nghiên cứu

- Đánh giá hiện trạng rừng tại khu vực nghiên cứu, ở các thời điểm trong hoạt động xây dựng đập thủy điện (2000, 2002, 2005, 2007, 2014, 2016).
- Xây dựng bản đồ biến động diện tích rừng dưới hoạt động xây dựng đập thủy điện.
- Đề xuất giải pháp quản lý rừng bền vững sau khi xây dựng đập thủy điện Tuyên Quang, tỉnh Tuyên Quang.

5. Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu đánh giá hiện trạng rừng tại khu vực nghiên cứu, tại các thời điểm xây dựng đập thủy điện.
- Nghiên cứu xây dựng bản đồ hiện trạng rừng qua các thời kỳ tại khu vực nghiên cứu.
- Nghiên cứu xây dựng bản đồ biến động diện tích rừng và đánh giá mức độ biến động diện tích rừng qua các giai đoạn tại khu vực nghiên cứu.
- Đề xuất giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý rừng tại huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang.

6. Kết quả đạt được

- Đánh giá được hiện trạng rừng ở khu vực nghiên cứu, tại các thời điểm xây dựng đập thủy điện.
- Xây dựng được bản đồ hiện trạng rừng ở khu vực nghiên cứu, tại các thời điểm xây dựng đập thủy điện.
- Xây dựng được bản đồ biến động diện tích rừng tại các giai đoạn và đánh giá mức độ biến động diện tích rừng tại khu vực nghiên cứu.
- Đề xuất được các giải pháp nhằm quản lý bền rừng tài nguyên rừng tại huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng là một trong những tài nguyên quý giá và vô cùng quan trọng của nhân loại. Không chỉ cung cấp các sản phẩm có giá trị cao như gỗ, dược liệu... rừng còn có chức năng vô cùng quan trọng trong bảo vệ nguồn nước, chống xói mòn, điều hòa khí hậu,... Tuy nhiên, những năm gần đây, do sự bùng nổ dân số làm cho các nhu cầu của con người ngày càng lớn nên ngoài việc lấy đi các nguồn lợi từ rừng, con người còn gây ra rất nhiều các hoạt động có tác động rất xấu đến tài nguyên, môi trường đặc biệt là làm suy giảm diện tích rừng trầm trọng. Vì vậy, công tác điều tra, theo dõi và đánh giá biến động diện tích rừng là một trong những nhiệm vụ cấp thiết giúp cho các nhà quản lý đưa ra các chính sách phát triển kinh tế - xã hội một cách hợp lý mà vẫn có thể quản lý, bảo vệ tài nguyên thiên nhiên một cách bền vững.

Phát triển kinh tế - xã hội, gắn với quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa. Nhu cầu về điện của con người càng lớn. Để kịp thời đáp ứng nhu cầu của con người mà các thủy điện xây dựng hàng loạt khiến cho diện tích rừng xung quanh khu vực xây dựng thủy điện bị suy giảm nghiêm trọng. Tuyên Quang – một tỉnh miền núi phía Bắc, có diện tích che phủ rừng lớn. Do có hệ thống sông Hồng, Sông Gâm xuyên suốt trong tỉnh rất thích hợp cho việc xây dựng đập thủy điện. Hiện tại trên địa bàn tỉnh có 2 thủy điện đang hoạt động là thủy điện Tuyên Quang và thủy điện Chiêm Hóa. Trong đó thủy điện Tuyên Quang – Thủy điện có công suất lớn thứ 3 của khu vực miền Bắc. Có thể thấy hoạt động xây dựng đập thủy điện Tuyên Quang chắc chắn sẽ ảnh hưởng không nhỏ đến diện tích rừng của tỉnh Tuyên Quang nói chung và huyện Na Hang nói riêng.

Theo điều tra, hiện tại chưa có nhiều nghiên cứu ứng dụng GIS và viễn thám cho việc quản lý diện tích rừng tại khu vực. Vì vậy, tôi thực hiện đề tài “**Ứng dụng ảnh viễn thám đa thời gian đánh giá biến động diện tích rừng khu vực đập thủy điện Tuyên Quang, tỉnh Tuyên Quang giai đoạn 2000- 2016**”. Kết quả nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng hoạt động xây dựng thủy điện đến biến động diện tích rừng. Từ đó góp phần làm cơ sở khoa học đưa ra giải pháp nhằm quản lý rừng bền vững tại khu vực nghiên cứu.

PHẦN I

TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Khái niệm GIS và Viễn thám

1.1.1. Khái niệm GIS

Hệ thống thông tin địa lý (Geographic Information System – Gọi tắt là GIS) được hình thành từ năm 1960 và trong 10 năm trở lại đây phát triển mạnh mẽ. Khái niệm hệ thống thông tin địa lý được hình thành từ ba khái niệm: địa lý, thông tin, hệ thống.

- Khái niệm “Địa lý” (Geographic) liên quan đến các đối tượng về không gian: vật lý, văn hóa, xã hội...

- Khái niệm “Thông tin” (Information) đề cập đến khối lượng dữ liệu do GIS quản lý bao gồm dữ liệu về thuộc tính và các đặc trưng không gian của đối tượng.

- Khái niệm “Hệ thống” (System) đề cập đến phương thức tiếp cận của GIS bao gồm các Modul được tích hợp thành hệ thống thống nhất và toàn vẹn, giúp thuận lợi cho việc quản lý.

Ngoài ra, còn có rất nhiều nhà khoa học định nghĩa khái niệm GIS như sau:

Calkins & Tomlinson (1977) GIS: Gói phần mềm tích hợp được thiết kế đặc biệt để sử dụng với các dữ liệu địa lý nhằm thực hiện các tác vụ một cách có hiệu quả và toàn diện.

Pavlidis (1982) Hệ thống thông tin địa lý là một hệ thống có chức năng xử lý các thông tin địa lý nhằm phục vụ quy hoạch, trợ giúp quyết định trong một lĩnh vực chuyên môn nhất định.

GoodChild, Peuquet (1985) Hệ thống thông tin địa lý là một hệ thống sử dụng cơ sở dữ liệu để trả lời các câu hỏi về bản chất địa lý của các thực thể địa lý.

Brought (1986) GIS là một công cụ dùng để lưu trữ và truy vấn tùy ý, biến đổi và hiển thị dữ liệu không gian từ thế giới thực cho những mục tiêu đặc biệt.

Tóm lại, Hệ thống thông tin địa lý là một công cụ tập hợp những quy trình dựa trên máy tính để lập bản đồ, lưu trữ và thao tác dữ liệu địa lý, phân tích các sự vật, hiện tượng thực trên trái đất, dự đoán tác động và hoạch định chiến lược. GIS ngày nay là công cụ trợ giúp quyết định trong nhiều hoạt động kinh tế - xã hội, quốc phòng của nhiều quốc gia trên thế giới. GIS có khả năng trợ giúp các cơ quan chính phủ, các nhà quản lý, các doanh nghiệp, các cá nhân... đánh giá được hiện trạng các quá trình, các thực thể tự nhiên, kinh tế - xã hội thông qua các chức năng thu thập, quản lý, truy vấn, phân tích và tích hợp các thông tin được gắn với một nền hình học nhất quán trên cơ sở tọa độ của các dữ kiện đầu vào.

1.1.2. Khái niệm viễn thám

Viễn thám (Remote sensing – RS) là khoa học nghiên cứu các phương pháp thu nhận, đo lường và phân tích thông tin của vật thể quan sát mà không cần tiếp xúc trực tiếp với đối tượng, khu vực hoặc hiện tượng được nghiên cứu.

Thuật ngữ viễn thám được đề cập từ những năm 1950 do một nhà nghiên cứu người Mỹ là E.Pruit đặt ra. Các thông tin thu nhận là kết quả của việc giải mã hoặc đo đạc những biến đổi mà đối tượng tác động tới các môi trường chung quanh như trường điện từ, trường âm thanh hoặc trường hấp dẫn. Ngày nay kỹ thuật viễn thám đã được phát triển và ứng dụng rất nhanh, rất hiệu quả trong rất nhiều lĩnh vực đặc biệt là công nghệ chủ đạo trong quản lý giám sát tài nguyên thiên nhiên và môi trường.

1.2. Đặc điểm và thông tin kỹ thuật ảnh vệ tinh Landsat và ảnh vệ tinh Sentinel

1.2.1. Đặc điểm và thông tin kỹ thuật của ảnh vệ tinh Landsat

Landsat là ảnh vệ tinh tài nguyên của Mỹ cho cơ quan hàng không và vũ trụ (National Aeronautics and Space Administration – NASA) quản lý. Landsat là vệ tinh đầu tiên được thiết kế để giám sát bề mặt Trái đất. Vệ tinh Landsat – 1 được phát bởi NASA vào năm 1972. Landsat được thiết kế như một thử nghiệm để kiểm tra tính khả thi của việc thu nhận dữ liệu quan trắc Trái đất đa quang phổ.

Tiếp theo đó là các thế hệ Landsat 2 – 1975, Landsat 3 – 1978. Hai loại ảnh Landsat này chỉ được trang bị MSS (Multispectral Scanner System – Hệ thống bộ cảm đa phổ: là bộ cảm quang học được thiết kế để thu nhận bức xạ phổ từ ánh sáng mặt trời chiếu xuống bề mặt trái đất theo 4 kênh phổ khác nhau, được tích hợp bởi hệ thống quang học và bộ cảm). Landsat 4 được phóng vào quỹ đạo năm 1982, Landsat 5 phóng vào năm 1984, cả hai bộ cảm được trang bị thêm bộ cảm TM (Thematic Mapper). Landsat 6 và 7 lần lượt được phóng vào trái đất năm 1993 và 1999 với bộ cảm cải tiến mới ETM (Enhanced TM). Landsat 8 được phóng thành công vào quỹ đạo ngày 12/02/2013 với 2 bộ cảm: Bộ thu nhận ảnh mặt đất (OLI – Operational Land Imager) và bộ cảm biến hồng ngoại nhiệt (TIRS – Thermal Infrared Sensor).

Thiết bị ETM+ quét 8 băng phổ cho hình ảnh độ phân giải cao về bề mặt trái đất, có độ phân giải 30 m đối với ảnh đa phổ TM và 15m đối với ảnh toàn sắc.

Bảng 1.1. Các thông số đặc trưng của bộ cảm Enhanced TM+

Phổ màu	Kênh	Bước sóng (μm)	Độ phân giải (m)
Lam – Blue	1	0.45 – 0.52	30
Lục – Green	2	0.52 – 0.60	30
Đỏ - Red	3	0.63 – 0.69	30
Cận hồng ngoại – NIR	4	0.76 – 0.90	30
Hồng ngoại sóng ngắn – SWIR	5	1.55 – 1.75	30
Hồng ngoại nhiệt – Thermal IR	6	10.4 – 12.5	60
Hồng ngoại sóng ngắn – SWIR	7	2.08 – 2.35	30
Đen trắng – Panchromatic	8	0.52 – 0.9	15

Landsat 8 (LDCM) với hai bộ cảm: Bộ thu nhận ảnh mặt đất và bộ cảm biến hồng ngoại nhiệt đã được cải thiện hiệu suất và độ tin cậy cao hơn so với các bộ cảm Landsat thế hệ trước. Landsat 8 thu nhận ảnh với tổng số gồm 11 kênh phổ, bao gồm 9 kênh sóng ngắn và 2 kênh nhiệt sóng dài.

Bảng 1.2. Các thông số đặc trưng của bộ cảm OLI, TIRS

Kênh phổ	Bước sóng (μm)	Độ phân giải (m)
Band 1 – Coastal aerosol	0.433 – 0.453	30
Band 2 – Blue	0.45 – 0.515	30
Band 3 – Green	0.525 – 0.600	30
Band 4 – Red	0.630 – 0.680	30
Band 5 – NIR	0.845 – 0.885	30
Band 6 – SWIR 1	1.560 – 1.660	30
Band 7 - SWIR 2	2.100 – 2.300	30
Band 8 –Panchromatic	0.500 - 0.680	15
Band 9 – Cirrus	1.360 – 1390	30
Band 10 – TIR 1	10.3 – 11.3	100
Band 11 – TIR 2	11.5 – 12.5	100

1.2.2. Đặc điểm và thông số kỹ thuật của ảnh vệ tinh Sentinel

Sentinel là tên của một loạt các vệ tinh quan sát trái đất thuộc Chương trình Copernicus của Cơ quan Không gian Châu Âu (ESA). Các vệ tinh được đặt tên từ Sentinel-1 tới Sentinel-6 có các thiết bị thu nhận quan sát đất liền, đại dương và khí quyển.

Sentinel-1A là vệ tinh đầu tiên trong loạt các vệ tinh thuộc chương trình Copernicus, đã được lên quỹ đạo ngày 3/4/2014. Thiết bị thu nhận ảnh radar khẩu độ mở tổng hợp, kênh C (synthetic aperture radar (SAR)). Các chế độ thu nhận ảnh bao gồm:

Interferometric wide-swath mode, 250 km, 5×20 m resolution

Wave-mode images 20×20 km, 5×5 m resolution (at 100 km intervals)

Strip map mode 80 km swath, 5×5 m resolution

Extra wide-swath mode 400 km, 20×40 m resolution

Sentinel-1A có nhiệm vụ giám sát băng, tràn dầu, gió và sóng biển, thay đổi sử dụng đất, biến dạng địa hình và đáp ứng các trường hợp khẩn cấp lũ và động đất.

Do là dữ liệu radar nên có các chế độ phân cực đơn (VV hoặc HH) và phân cực đôi (VV+VH hoặc HH+HV).

Sentinel-2A được phóng lên quỹ đạo ngày 23/6/2015. Đây là vệ tinh gắn thiết bị thu nhận ảnh đa phổ với 13 kênh phổ (443 nm–2190 nm), swath width 290 km, spatial resolutions 10 m (4 visible và near-infrared bands), 20 m (6 red-edge/shortwave-infrared) và 60 m (3 atmospheric correction bands). Hiện tại dữ liệu thu nhận từ vệ tinh vẫn còn trong giai đoạn hiệu chỉnh do vậy dữ liệu ảnh chưa sử dụng được (cho tới hiện tại 13 /12/2015). Khi vệ tinh thứ hai (Sentinel-2B) đưa vào sử dụng thì cả hai sẽ có chu kỳ lặp lại là 5 ngày và nếu kết hợp với Landsat 8 thì chu kỳ quan sát trái đất sẽ là 3 ngày. Với dữ liệu này thì độ phân giải không gian cao hơn ảnh vệ tinh Landsat 8. Sentinel-2A có nhiệm vụ giám sát các hoạt động canh tác nông nghiệp, rừng, sử dụng đất, thay đổi thực phủ, thay đổi sử dụng đất.

Bảng 1.3. Các thông số đặc trưng của Sentinel 2A

Kênh phổ	Bước sóng (µm)	Độ phân giải (m)
Band 1 – Coastal aerosol	0.443	60
Band 2 – Blue	0.490	10
Band 3 – Green	0.560	10
Band 4 – Red	0.665	10
Band 5 – Vegetation Red Edge	0.705	20
Band 6 – Vegetation Red Edge	0.740	20
Band 7 – Vegetation Red Edge	0.783	20
Band 8 – NIR	0.842	10
Band 8A - Vegetation Red Edge	0.865	20
Band 9 – Water vapour	0.945	60
Band 10 – SWIR – Cirrus	1.375	60
Band 11 – SWIR	1.610	20
Band 12 – SWIR	2.190	20

1.3. Lược sử hình thành và phát triển của GIS và viễn thám

1.3.1. Trên thế giới

Công nghệ viễn thám bắt đầu phát triển mạnh mẽ trong vòng 30 năm trở lại đây khi mà ảnh vệ tinh trở nên phổ biến là được ứng dụng vào rất nhiều lĩnh vực. Đã có rất nhiều tài liệu viết về lịch sử ra đời và phát triển của công nghệ viễn thám, tuy nhiên có thể tóm tắt lại thành 5 giai đoạn như sau:

- Giai đoạn 1: Trước năm 1960 – Giai đoạn này được coi là khoảng tối của công nghệ viễn thám.

Trong những năm 1950, do máy tính thời kỳ này chưa phát triển nên việc tạo ra các bản đồ rất đơn giản. Họ có thể xây dựng bản đồ định tuyến xe, các bản đồ quy hoạch mới và các điểm vị trí quan tâm, và vẽ trên giấy.

Nhưng sau đó với những bài toán phân tích không gian với các thách thức về khu vực tính toán kề nhau là không thể, dữ liệu là thô và thường không chính xác và đo khoảng cách là phức tạp.

Đây chính là động lực để chuyển đổi từ bản đồ giấy sang bản đồ số (bản đồ máy tính).

- Giai đoạn 2: 1960 – 1975: Giai đoạn ý tưởng tiên phong.

Trong những năm 1960, Roger Tomlinson khởi xướng, lên kế hoạch và chỉ đạo trực tiếp việc phát triển của hệ thống địa lý Canada (CGIS). Đây là một thời điểm quan trọng trong lịch sử của GIS và nhiều người coi CGIS là gốc của hệ thống thông tin địa lý. Hệ thống CGIS được sử dụng để lưu trữ, phân tích, và thao tác trên dữ liệu được thu thập cho Canada Land Inventory. Họ nhanh chóng nhận ra rằng dữ liệu chính xác và phù hợp là rất quan trọng để quy hoạch đất đai và ra quyết định. Trong những năm sau CGIS đã được chỉnh sửa và cải tiến để theo kịp với công nghệ.

Bên cạnh Canada, nhiều trường đại học ở Mỹ cũng tiến hành nghiên cứu và xây dựng Hệ thống tin địa lý. Trong các Hệ thống tin địa lý được tạo ra cũng có rất

nhiều hệ không tồn tại được lâu vì nó được thiết kế công kênh mà giá thành lại cao. Lúc đó người ta đặt lên hàng đầu việc khắc phục những khó khăn nảy sinh trong quá trình xử lý các số liệu đồ họa truyền thống. Họ tập trung giải quyết vấn đề đưa bản đồ, hình dạng, hình ảnh, số liệu vào máy tính bằng phương pháp số để xử lý các dữ liệu này. Tuy kỹ thuật số hóa đã được sử dụng từ năm 1950 nhưng điểm mới của giai đoạn này chính là các bản đồ được số hóa có thể liên kết với nhau để tạo ra một bức tranh tổng thể về tài nguyên thiên nhiên của một khu vực. Từ đó, máy tính được sử dụng và phân tích các đặc trưng của các nguồn tài nguyên đó, cung cấp các thông tin bổ ích, kịp thời cho việc quy hoạch. Việc hoàn thiện một Hệ thống thông tin địa lý còn phụ thuộc vào công nghệ phần cứng mà ở thời kỳ này các máy tính IBM 1401 còn chưa đủ mạnh. Giai đoạn đầu những năm 60 của thế kỷ trước đánh dấu sự ra đời của Hệ thống thông tin địa lý chủ yếu được phục vụ cho công tác điều tra quản lý tài nguyên.

Trong năm 1964, Howard T. Fisher lập phòng thí nghiệm Đồ họa máy tính và phân tích không gian ở Harvard Graduate School of Design, nơi mà một số quan trọng những khái niệm trong kiểm soát dữ liệu không gian được phát triển và trong những năm 1970, đã phân phối mã nguồn và hệ thống phần mềm như SYMAP, GRID, và ODYSSEY (được xem là nguồn của các sự phát triển các phần mềm thương mại ngày nay). Năm 1968, Hội địa lý quốc tế đã quyết định thành lập Ủy ban thu thập và xử lý dữ liệu địa lý.

Trong những năm 70 ở Bắc Mỹ đã có sự quan tâm nhiều hơn đến việc bảo vệ môi trường và phát triển Hệ thống thông tin địa lý. Cũng trong khung cảnh đó, hàng loạt yếu tố đã thay đổi một cách thuận lợi cho sự phát triển của Hệ thống thông tin địa lý, đặc biệt là sự giảm giá thành cùng với sự tăng kích thước bộ nhớ, tăng tốc độ tính toán của máy tính. Chính nhờ những thuận lợi này mà Hệ thống thông tin địa lý dần dần được thương mại hóa. Đứng đầu trong lĩnh vực thương mại phải kể đến các cơ quan, công ty: ESRI, GIMNS, Intergraph... Chính ở thời kỳ

này đã xảy ra “loạn khuôn dạng dữ liệu” và vấn đề phải nghiên cứu khả năng giao diện giữa các khuôn dạng. Năm 1977 đã có 54 Hệ thống thông tin địa lý khác nhau trên thế giới. Bên cạnh Hệ thống thông tin địa lý, thời kỳ này còn phát triển mạnh mẽ các kỹ thuật xử lý ảnh viễn thám. Một hướng nghiên cứu kết hợp Hệ thống thông tin địa lý và viễn thám được đặt ra và cùng bắt đầu thực hiện.

- Giai đoạn 3: 1975 - 1990: Giai đoạn Phần mềm GIS thương mại.

Khi chính phủ nhận ra những ưu điểm của bản đồ số, điều này ảnh hưởng tích cực đến công việc tại phòng thí nghiệm đồ họa máy tính tại Harvard. Vào giữa năm 1970, Phòng thí nghiệm đồ họa máy tính Harvard đã phát triển GIS vector đầu tiên được gọi ODYSSEY GIS. ARC/INFO của ESRI đã sử dụng framework của ODYSSEY GIS và việc này dẫn đến giai đoạn phát triển tiếp theo trong GIS – thương mại hóa phần mềm.

Đầu những năm 1980 M&S Computer (mà sau này trở thành Intergraph) cùng với Bentley Systems Incorporated xây dựng nền tảng CAD, ESRI, CARIS, ERDAS nổi lên như những phần mềm GIS thương mại.

Thập kỷ 80 được đánh dấu bởi các nhu cầu sử dụng Hệ thống thông tin địa lý ngày càng tăng với các quy mô khác nhau. Người ta tiếp tục giải quyết những tồn tại của những năm trước mà nổi lên là vấn đề số hóa dữ liệu: sai số, chuyển đổi khuôn dạng... Thập kỷ này được đánh dấu bởi sự nảy sinh các nhu cầu mới trong ứng dụng Hệ thống thông tin địa lý như: Khảo sát thị trường, đánh giá khả thi các phương án quy hoạch, sử dụng tối ưu các nguồn tài nguyên, các bài toán giao thông, cấp thoát nước... Có thể nói đây là thời kỳ bùng nổ Hệ thống thông tin địa lý.

Những năm đầu của thập kỷ 90 được đánh dấu bằng việc nghiên cứu sự hoà nhập giữa viễn thám và Hệ thống thông tin địa lý. Các nước Bắc Mỹ và châu Âu gặt hái được nhiều thành công trong lĩnh vực này. Khu vực châu Á – Thái Bình Dương cũng đã thành lập được nhiều trung tâm nghiên cứu viễn thám và Hệ thống

thông tin địa lý. Rất nhiều hội thảo quốc tế về ứng dụng viễn thám và Hệ thống thông tin địa lý được tổ chức nhằm trao đổi kinh nghiệm và thảo luận về khả năng phát triển các ứng dụng của công nghệ Hệ thống thông tin địa lý.

- Giai đoạn 4: 1990 - 2010: Giai đoạn tăng nhanh người sử dụng.

Những năm 1990-2010 là thời kỳ quan trọng đánh dấu sự cất cánh thực sự của GIS.

Dần dần, tầm quan trọng của phân tích không gian để ra quyết định được công nhận. Rồi GIS đã được giới thiệu đến các lớp học và các công ty. Phần mềm đã có thể xử lý cả dữ liệu vector và raster. Có nhiều vệ tinh được phóng lên quỹ đạo, dữ liệu được thu thập từ không gian có thể được sử dụng trong GIS.

Cùng với sự kết hợp của hệ thống định vị toàn cầu (GPS) đem lại cho người sử dụng nhiều công cụ hơn nhiều so với trước đây. GPS đã dẫn đường cho các sản phẩm sáng tạo vĩ đại như hệ thống định vị xe hơi và máy bay không người lái.

- Giai đoạn 5: 2010 đến nay: Giai đoạn bùng nổ phần mềm mở.

Dữ liệu GIS đã trở nên phổ biến hơn. Hình ảnh vệ tinh Landsat, Sentinel và thậm chí cả dữ liệu LiDAR có thể tải về miễn phí. Kho trực tuyến như ArcGIS Online với khối lượng rất lớn các dữ liệu không gian. Đó là một vấn đề kiểm soát chất lượng và phù hợp cho nhu cầu của mọi đối tượng.

Các chức năng, các yêu cầu mới dường như là vô tận và dường như vượt ra ngoài khả năng của các sản phẩm phần mềm GIS thương mại.

Nhưng nổi lên với sự thay đổi lớn của người sử dụng GIS trong việc xây dựng phần mềm GIS của riêng họ theo dạng cộng tác, hay gọi là phần mềm nguồn mở. Ưu điểm lớn nhất là người sử dụng được dùng miễn phí. Nguồn mở đang trở thành xu hướng chủ đạo ngày nay.

1.3.2. Ở Việt Nam

Công nghệ Viễn thám và GIS mới du nhập vào nước ta và phát triển mạnh trong vòng 15 năm trở lại đây. Có thể tóm tắt lịch sử hình thành và phát triển của công nghệ viễn thám và GIS tại Việt Nam thành các giai đoạn như sau:

- Giai đoạn 1: 1979 – 1980: Bắt đầu tiếp cận công nghệ viễn thám.
- Giai đoạn 2: 1980 – 1990: Giai đoạn này có dấu mốc quan trọng đánh dấu sự phát triển của công nghệ viễn thám đó là sự hợp tác nhiều bên trong khuôn khổ của chương vũ trụ quốc tế nhân chuyến bay vũ trụ kết hợp Xô – Việt vào tháng 7 năm 1980. Trong giai đoạn này, đã triển khai các nghiên cứu, thử nghiệm nhằm xác định khả năng và phương pháp sử dụng tư liệu ảnh viễn thám để giải quyết các nhiệm vụ của mình.
- Giai đoạn 3: 1990 – 1995: Ở giai đoạn này có rất nhiều ngành đã đưa công nghệ viễn thám vào sử dụng trong thực tiễn và đến nay đã thu được một số kết quả rõ rệt về khoa học công nghệ và kinh tế. Trong các ứng dụng thực tế, ngoài ảnh vệ tinh khí tượng NOAA và GMS, các cơ quan đã sử dụng nhiều ảnh vệ tinh quang học như LANDSAT, SPOT, KFA – 1000, ADEOS, còn ảnh vệ tinh radar như RADASAT, ERT mới được ứng dụng thử nghiệm trong những năm gần đây. Riêng ảnh vệ tinh có độ phân giải cao (1-2m) hầu như chưa được sử dụng.
- Giai đoạn 4: 1995 đến nay: Công nghệ viễn thám đã được ứng dụng rộng rãi ở hầu hết các lĩnh vực: Địa chất, Hàng hải, Lâm nghiệp, Nông nghiệp, Môi trường... Vì vậy, hiện nay ở Việt Nam tuy đã có Trung tâm Viễn thám Quốc gia nhưng do yêu cầu cấp thiết của ngành nên đã hình thành rất nhiều trung tâm và phòng viễn thám, đó là các cơ sở nghiên cứu và đưa tiến bộ kỹ thuật viễn thám vào ứng dụng ở các công tác chuyên môn như: Trung tâm viễn thám Tổng cục địa chính, Phòng viễn thám của Viện quy hoạch rừng Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn...

1.4. Ứng dụng viễn thám và GIS trong xây dựng bản đồ và đánh giá biến động diện tích rừng

1.4.1. Trên thế giới

Trên thế giới có rất nhiều nghiên cứu về thay đổi sử dụng đất và thảm phủ, điển hình như:

□ Tác giả Bagalwa và các cộng sự (2016) nghiên cứu về chủ đề thay đổi sử dụng đất và thảm phủ tại lưu vực sông Lwiro Micro, Hồ Kivu tại Cộng hòa dân chủ Congo đã sử dụng ảnh Landsat TM, Landsat ETM và sử dụng phương pháp phân loại không kiểm định để phân loại sử dụng đất và che phủ thảm thực vật. Đề tài đã chỉ rõ sự thay đổi sử dụng đất và thảm phủ của lưu vực sông Lwiro Mirco với nguyên nhân chính của sự thay đổi là do sự di cư và do ảnh hưởng của các hoạt động sản xuất nông nghiệp.

□ Tác giả Akike và Samata (2016) đã nghiên cứu về vấn đề thay đổi sử dụng đất, che phủ và kiểm soát mật độ tán rừng của khu vực Wafi – Golpu, Papua New Guinea. Đề tài sử dụng dữ liệu ảnh Landsat 8 và phương pháp phân loại có kiểm định, đề tài đã phân loại rừng của khu vực thành rừng có mật độ tán rừng cao (hơn 80%), thường (71 – 80%), thấp (nhỏ hơn 70%) và chỉ rõ sự thay đổi sử dụng đất của khu vực nghiên cứu. Ngoài ra, đề tài còn khoanh vùng các khu vực mất nhiều rừng nhất từ đó tạo cơ sở cho việc lên kế hoạch bảo vệ và phát triển nguyên tài rừng một cách bền vững.

□ Tác giả Sajjad và các cộng sự (2015) đã thực hiện đề tài ứng dụng Viễn thám và GIS trong việc nghiên cứu thay đổi che phủ rừng tại Tehsil Barawal, Pakistan. Đề tài đã sử dụng dữ liệu ảnh Landsat 5 và phương pháp phân loại có kiểm định để theo dõi sự thay đổi sự che phủ rừng. Đề tài đã chỉ rõ sự thay đổi các lớp che phủ của khu vực nghiên cứu năm 2002 và năm 2012. Qua đó thấy rõ tại khu vực nghiên cứu, diện tích rừng giảm 12%, diện tích đất nông nghiệp tăng 7%. Như vậy có thể thấy rằng hoạt động nông nghiệp là nguyên nhân chính gây suy

giảm diện tích rừng ở khu vực nghiên cứu. Từ đó, đề tài đề xuất nên khởi động chiến dịch nâng cao nhận thức của nhân dân để bảo vệ và bảo tồn rừng tại khu vực nghiên cứu.

□ Tác giả Shapla và các cộng sự (2015) thực hiện đề tài sử dụng ảnh Landsat đánh giá thay đổi diện tích đất nông nghiệp tại Gazipur, Bangladesh. Đề tài đã sử dụng ảnh Landsat 4, Landsat 5, Landsat 7 và phương pháp phân loại không kiểm định. Đề tài đã phân tích sự thay đổi diện tích nông nghiệp tại khu vực nghiên cứu năm 2001, 2005 và 2009. Qua đó, cho thấy diện tích dân cư tăng 2%, diện tích ruộng lúa tăng 7% bên cạnh đất đất rừng giảm 11% từ đó có thể thấy việc mở rộng đô thị là một trong các nguyên nhân chính gây nên sự thay đổi diện tích rừng ở khu vực nghiên cứu.

1.4.2. Ở Việt Nam

Trong những năm cùng với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ Viễn thám, các nghiên cứu khoa học ứng dụng GIS và viễn thám vào lĩnh vực lâm nghiệp ngày càng nhiều điển hình như:

□ Tác giả Nguyễn Hải Hòa và các cộng sự (2016) đã thực hiện nghiên cứu về việc ứng dụng GIS và ảnh Landsat đa thời gian xây dựng bản đồ biến động diện tích rừng tại xã vùng đệm Xuân Đài và Kim Thượng, Vườn quốc gia Xuân Sơn. Đề tài sử dụng tư liệu ảnh Landsat và phương pháp phân loại không kiểm định kết hợp sử dụng chỉ số thực vật NDVI. Đề tài đã xây dựng thành công khóa phân loại ảnh dựa trên việc kết hợp chỉ số thực vật NDVI và phương pháp phân loại không kiểm định. Tuy nhiên, khoảng cách thời gian của trong một giai đoạn đánh giá là quá lớn do đó không thể đánh giá một cách toàn diện quá trình biến động.

□ Tác giả Trần Thu Hà và các cộng sự (2016) đã thực hiện đề tài ứng dụng GIS và viễn thám trong giám sát biến động diện tích rừng huyện Cao Phong – tỉnh Hòa Bình giai đoạn 2005 – 2015. Nghiên cứu sử dụng ảnh Landsat 5 và Landsat 8 kết hợp sử dụng chỉ số NDVI để phân loại ảnh. Qua đề tài có thể thấy được sự thay

đổi diện tích tại khu vực nghiên cứu. Cụ thể, tổng diện tích đất có rừng sau 10 năm đã tăng từ 7975,77 ha lên 10300,64 ha (tăng 2324,87 ha). Nâng độ che phủ của rừng từ 31,32% lên 40,24%. Tuy nhiên, nghiên cứu chỉ phân tích hai năm 2005 và 2015 như vậy sẽ không thấy rõ được sự biến động diện tích một cách chi tiết trong toàn giai đoạn.

□ Cũng trong năm 2016, tác giả Nguyễn Hải Hòa đã thực hiện đề ứng dụng viễn thám Landsat đa thời gian và GIS đánh giá biến động diện tích rừng ngập mặn ven biển huyện Tiên Yên, Tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 1994 – 2015. Nghiên cứu sử dụng ảnh vệ tinh Landsat 5, Landsat 7, Landsat 8 và dùng phương pháp phân loại không kiểm định. Đề tài xây dựng thành công bản đồ hiện trạng cũng như bản đồ biến động diện tích rừng tại khu vực nghiên cứu giai đoạn từ 1994 đến 2015. Tuy nhiên, đề tài chỉ sử dụng duy nhất ảnh viễn thám Landsat mà không sử dụng thêm các loại ảnh có độ phân giải cao hơn.

□ Nghiên cứu ứng dụng ảnh viễn thám Landsat đa thời gian đánh giá biến động diện tích rừng ngập mặn giai đoạn 2000 – 2016 tại huyện Thái Thụy, tỉnh Thái Bình thực hiện bởi Trình Xuân Hồng (2016) đã sử dụng ảnh Landsat 5, Landsat 8 và dùng phương pháp phân loại không kiểm định để giải đoán ảnh. Đề tài đã đánh giá được độ tin cậy giữa việc sử dụng hai phương pháp phân loại là phân loại không kiểm định và sử dụng chỉ số NDVI. Tuy nhiên, nghiên cứu trên chỉ sử dụng duy nhất ảnh viễn thám Landsat để phục vụ cho đề tài.

□ Nghiên cứu sự thay đổi diện tích rừng làm cơ sở đề xuất giải pháp quản lý rừng bền vững tại huyện Hàm Yên, tỉnh Tuyên Quang thực hiện bởi Hoàng Thị Uyên (2016) đã sử dụng ảnh Landsat 5, Landsat 7, Landsat 8 và dùng phương pháp phân loại không kiểm định để phân loại ảnh. Đề tài đã sử dụng thêm sự hỗ trợ của phần mềm ENVI 4.7, tuy nhiên phần giải pháp của đề tài còn tương đối chung chung chưa cụ thể riêng cho khu vực nghiên cứu.

Nhìn chung, ở Việt Nam công nghệ viễn thám và GIS đã được ứng dụng vào việc thành lập bản đồ về tài nguyên rừng từ tương đối sớm. Tuy nhiên, việc thành lập bản đồ vẫn dựa trên các phương pháp truyền thống là giải đoán ảnh và điều tra

thực địa. Hơn nữa, tư liệu ảnh viễn thám sử dụng trong công tác kiểm kê và đánh giá có độ phân giải chưa cao do đó bản đồ hiện trạng rừng chưa có độ chính xác cao.

1.5. Tính cấp thiết của đề tài

Tuyên Quang là một trong các tỉnh có diện tích rừng che phủ lớn nhất trong cả nước. Huyện Na Hang là huyện có diện tích rừng che phủ lớn với 16.500 ha rừng phòng hộ; 21.000 ha rừng đặc dụng; 16.000 ha diện tích rừng trồng và nhiều diện tích đất lâm nghiệp khác. Rừng không chỉ là nguồn tài nguyên quý giá, là môi trường sống của nhiều loài sinh vật mà rừng còn có vai trò rất quan trọng trong việc điều hòa khí hậu, chống xói mòn và đặc biệt là phòng chống lũ quét, lũ ống cho một tỉnh miền núi như Tuyên Quang nói chung và huyện vùng sâu, vùng xa như Na Hang nói riêng.

Tuy nhiên, gần đây đi cùng sự bùng nổ dân số và quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa đang diễn ra vô cùng mạnh mẽ chính là nhu cầu về điện của con người tăng cao hơn bao giờ hết. Vì vậy mà các thủy điện liên tục được xây dựng để có thể đáp ứng đủ nhu cầu điện của con người. Tuyên Quang cũng không là ngoại lệ, với địa hình tương đối dốc, cùng với hệ thống sông Hồng và sông Gâm xuyên suốt cả tỉnh, đã khiến Tuyên Quang trở thành một trong các tỉnh có tiềm năng lớn về thủy điện. Thế nhưng, việc xây dựng thủy điện nói chung cũng như thủy điện Tuyên Quang nói riêng đã khiến cho diện tích rừng của huyện Na Hang bị suy giảm.

Hơn nữa, theo điều tra hiện nay các nghiên cứu ứng dụng GIS và viễn thám trong quản lý biến động diện tích rừng tại khu vực đặc biệt là tại huyện Na Hang không nhiều. Vì vậy, tôi đã xây dựng khóa luận với đề tài “**Ứng dụng ảnh viễn thám đa thời gian đánh giá biến động diện tích rừng khu vực đập thủy điện Tuyên Quang, tỉnh Tuyên Quang giai đoạn 2000- 2016**” nhằm tạo cơ sở dữ liệu xây dựng bản đồ biến động rừng giúp đánh giá biến động diện tích rừng tại khu vực đập thủy điện Tuyên Quang đồng thời đề xuất giải pháp quản lý bền vững rừng tại khu vực.

PHẦN II

MỤC TIÊU, NỘI DUNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu nghiên cứu

2.1.1. Mục tiêu chung

Ứng dụng công nghệ GIS và viễn thám xây dựng cơ sở dữ liệu về hiện trạng biến động diện tích rừng, nhằm góp phần làm cơ sở khoa học phục vụ cho công tác quản lý rừng bền vững tại khu vực các tỉnh miền núi phía Bắc.

2.1.2. Mục tiêu cụ thể

Để đạt được mục tiêu chung mà đã đề ra, đề tài hướng tới các mục tiêu cụ thể như sau:

- Đánh giá hiện trạng rừng tại khu vực nghiên cứu, ở các thời điểm trong hoạt động xây dựng đập thủy điện (2000, 2002, 2005, 2007, 2014, 2016).
- Xây dựng bản đồ biến động diện tích rừng dưới hoạt động xây dựng đập thủy điện.
- Đề xuất giải pháp quản lý rừng bền vững sau khi xây dựng đập thủy điện Tuyên Quang, tỉnh Tuyên Quang.

2.2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

2.2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng đề tài nghiên cứu: diện tích rừng tự nhiên và diện tích rừng trồng thuộc thị trấn Na Hang.

2.2.2. Phạm vi nghiên cứu

- Phạm vi thời gian: Sử dụng tư liệu ảnh viễn thám các năm 2000, 2002, 2005, 2007, 2014 và 2016.
- Phạm vi không gian: Khu vực đập thủy điện Tuyên Quang, thị trấn Na Hang, huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang.

2.3. Nội dung nghiên cứu

Để đạt được các mục tiêu nghiên cứu đã đề ra, đề tài thực hiện một số nội dung nghiên cứu như sau:

2.3.1. Nghiên cứu đánh giá hiện trạng rừng tại khu vực nghiên cứu

- Hiện trạng rừng tại huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang.
- Tình hình quản lý và bảo vệ rừng tại huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang.

2.3.2. Nghiên cứu xây dựng bản đồ hiện trạng rừng qua các thời kì tại khu vực nghiên cứu

- Xây dựng bản đồ hiện trạng của khu vực nghiên cứu qua các năm 2000, 2002, 2005, 2007, 2010, 2014, 2016.
- Đánh giá độ chính xác của các bản đồ.

2.3.3. Nghiên cứu xây dựng bản đồ biến động diện tích rừng và xác định nhân tố ảnh hưởng đến biến động qua các giai đoạn tại khu vực nghiên cứu

- Xây dựng bản đồ biến động diện tích rừng ở các giai đoạn.
- Xác định nhân tố ảnh hưởng đến biến động diện tích rừng qua các giai đoạn nghiên cứu.
- Đánh giá ảnh hưởng của hoạt động xây dựng thủy điện Tuyên Quang đến khu vực.

2.3.4. Đề xuất giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý rừng tại huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang

- Giải pháp về cơ chế chính sách.
- Giải pháp về quản lý.
- Giải pháp về khoa học, công nghệ.
- Giải pháp về tuyên truyền giáo dục, nâng cao nhận thức, kiến thức của nhân dân địa phương.

2.4. Phương pháp nghiên cứu

2.4.1. Phương pháp luận

Ảnh vệ tinh được biết đến như cách thể hiện bề mặt trái đất dựa trên phương pháp tổ hợp màu giữa các kênh phổ. 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. Ưu điểm của phương pháp tổ hợp màu là sử dụng các kênh ảnh đa phổ hiển thị cùng một lúc 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 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.

Về mặt lý thuyết có thể nói biến động của đối tượng nghiên cứu là sự tăng hay giảm đi về một đặc điểm nào đó. Tại các thời điểm khác nhau, ảnh vệ tinh sẽ cho một giá trị phổ hiển thị đặc điểm của đối tượng. Dựa vào sự khác biệt của các giá trị phổ này, chúng ta có thể nhận biết được sự thay đổi của đối tượng từ đó có thể đánh giá biến động. Qua các biến động của đối tượng mà đề xuất các biện pháp quản lý phù hợp nhất.

2.4.2. Phương pháp nghiên cứu cụ thể

2.4.2.1. Đánh giá hiện trạng rừng và công tác quản lý rừng tại khu vực nghiên cứu

Để đánh giá hiện trạng rừng tại khu vực nghiên cứu.

- Sử dụng phương pháp nghiên cứu tài liệu thứ cấp (thừa kế số liệu) để đánh giá hiện trạng rừng tại khu vực nghiên cứu.

- Số liệu thu thập bao gồm: báo cáo hiện trạng rừng các thời kỳ nghiên cứu.

- Sử dụng báo cáo kết quả thống kê đất đai năm 2016 của thị trấn Na Hang.

Để đánh giá công tác quản lý:

- Dựa vào báo cáo hằng năm về hiện trạng rừng của địa phương.

- Dựa vào hoạt động của cơ quan quản lý rừng hiện tại.

2.4.2.2. Xây dựng bản đồ hiện trạng rừng qua các thời kỳ tại khu vực nghiên cứu

❖ Phương pháp thu thập số liệu:

Để xây dựng bản đồ hiện trạng rừng qua các thời kì của khu vực nghiên cứu, đề tài sử dụng chuỗi ảnh viễn thám đa thời gian. Cụ thể:

- Năm 2000: Trước khi xây dựng đập thủy điện.
- Năm 2002: Bắt đầu khởi công xây dựng.
- Năm 2005: Trong quá trình xây dựng đập thủy điện.
- Năm 2007: Hoàn thành đập thủy điện.
- Năm 2010, 2014, 2016: Sau khi thủy điện đi vào hoạt động.

Bảng 2.1. Dữ liệu ảnh viễn thám được sử dụng trong đề tài.

TT	Mã ảnh	Ngày chụp	Độ phân giải (m)	Path/Row
1	LT51270452000285BJC00	11/10/2000	30	127/45
2	LT51270452002146BJC00	26/5/2002	30	127/45
3	LT51270452005282BKT02	09/10/2005	30	127/45
4	LT51270452007144BJC00	24/5/2007	30	127/45
5	LT51270452010312BKT00	8/10/2010	30	127/45
6	LC81270452014131LGN00	11/5/2014	30	127/45
7	LC81270452016281LGN00	16/10/2016	30	127/45
8	Sentinel: 2A20161006T104625	06/10/2016	10	

Nguồn: <http://glovis.usgs.com>, <https://scihub.copernicus.eu>

❖ Phương pháp điều tra ngoại nghiệp:

Đề tài tiến hành điều tra sơ bộ và tiến hành lựa chọn các điểm thực địa để đánh giá độ chính xác của phương pháp phân loại ảnh.

Sử dụng phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên để xác định các đối tượng trong khu vực nghiên cứu. Vị trí các điểm khảo sát được xác định bằng thiết bị GPS cầm tay.

Đề tài xác định 300 điểm cho 4 đối tượng cụ thể như sau:

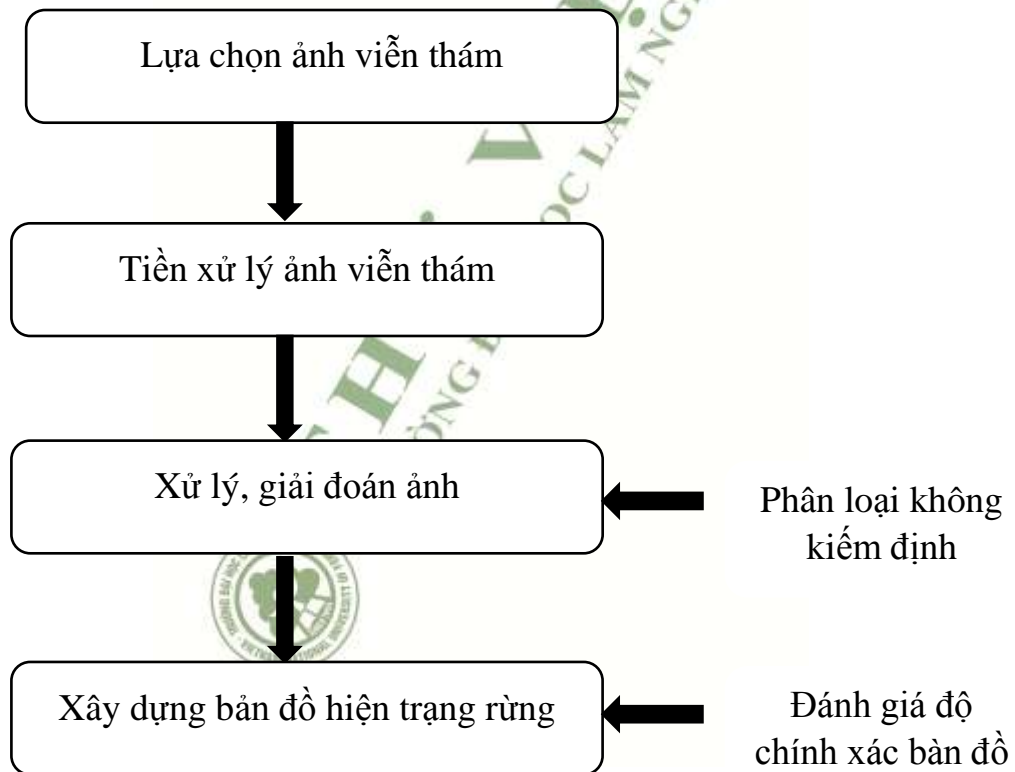
- Rừng: 120 điểm.

- ❑ Nước: 50 điểm.
- ❑ Dân cư: 50 điểm.
- ❑ Đối tượng khác: 80 điểm.

Dựa trên cơ sở vị trí các điểm tọa độ được lựa chọn, độ chính xác của phương pháp và tư liệu ảnh viễn thám, tiến hành xây dựng bản đồ hiện trạng rừng tại thị trấn Na Hang, huyện Na Hang, bằng phần mềm ArcGis 10.1.

❖ Phương pháp xử lý số liệu:

Tiến hành xây dựng bản đồ hiện trạng rừng tại khu vực nghiên cứu, đề tài thực hiện theo các bước như sau:



➤ Bước 1: Lựa chọn ảnh theo khu vực nghiên cứu

- Lựa chọn ảnh theo khu vực nghiên cứu.
- Ưu tiên ảnh không có mây tại khu vực nghiên cứu.
 - ✓ Năm 2000, 2002, 2005, 2007, 2010: Sử dụng Landsat 5.
 - ✓ Năm 2014: sử dụng ảnh Landsat 8.
 - ✓ Năm 2016: Sử dụng ảnh Landsat 8, Sentinel 2A.

➤ Bước 2: Tiền xử lý ảnh viễn thám

Các bức ảnh vệ tinh qua các năm được chụp ở các góc phương vị khác nhau, điều này ảnh hưởng rất lớn đến việc xử lý ảnh viễn thám. Vì vậy điều đầu tiên phải hiệu chỉnh thông số của các bức ảnh về cùng một hệ tọa độ, cùng một góc phương vị. Tiến hành thực hiện lệnh:

ArcToolbox => Spatial Analyst Tools => Map Algebra => Raster Calculator:

Với Landsat 5:
$$L_{\lambda} = \left(\frac{L_{Max\lambda} - L_{Min\lambda}}{Q_{Calmax} - Q_{Calmin}} \right) * (Q_{Cal} - Q_{Calmin}) + L_{Min\lambda}$$

$$\rho_{\lambda} = \pi * L_{\lambda} * \frac{d^2}{ESUN_{\lambda}} * \sin(Sun\ elevation)$$

Với Landsat 8:
$$L_{\lambda} = M_L * Q_{Cal} + A_L$$

$$\rho_{\lambda} = L_{\lambda} / \sin(Sun\ elevation)$$

(Với các thông số đi kèm chú thích ở Phụ lục 1)

Gộp các band ảnh: Khi thu nhập ảnh viễn thám từ vệ tinh các ảnh nằm ở các kênh phổ khác nhau và có màu đen trắng. Vì vậy để phục vụ cho công tác phân loại và giải đoán ảnh một cách chính xác, chúng ta tiến hành tổ hợp các band ảnh. Đây là công việc đầu tiên và quan trọng nhất của quá trình xử lý ảnh viễn thám, chất lượng ảnh và thông tin của đối tượng sẽ thể hiện qua cách tổ hợp các band ảnh.

Tăng cường chất lượng ảnh: Thêm các band ảnh màu, có độ phân giải cao để tăng cường độ phân giải ảnh đã tổ hợp (đối với ảnh Landsat 8 là band 8).

Hiệu chỉnh hình học: Trước khi giải đoán ảnh, cần kiểm tra thông tin về hệ quy chiếu cùng các tham số địa lý của ảnh.

Cắt ảnh theo ranh giới khu vực nghiên cứu: Thông thường một ảnh landsat sẽ bao trùm một phần diện tích rộng trên thực địa, do đó khối lượng dữ liệu của nó rất lớn. Vì vậy cần tiến hành cắt ảnh theo khu vực nghiên cứu vừa giúp giảm thiểu thời gian làm việc với phần mềm, vừa thuận tiện cho việc giải đoán thực hiện một cách nhanh chóng.

Kết quả: Loại bỏ tối đa sai số cho ảnh viễn thám, Có ảnh theo ranh giới khu vực nghiên cứu.

➤ Bước 3: Xử lý, giải đoán ảnh

✓ Xử lý ảnh

Để thực hiện phân loại đối tượng trong ảnh, đề tài sử dụng phương pháp phân loại ảnh không kiểm định (Unsupervised classification): Kết quả phân tích ảnh đưa ra là một nhóm các đối tượng có thuộc tính phổ tương đồng mà qua đó có thể phân loại ảnh bằng mắt thường trước khi kiểm tra độ chính xác. Thuật toán thường gặp là Iso, K – men. Trong đó với Iso được sử dụng để tạo ra một số lượng lớn các cluster hay cụm các nhóm đối tượng có phổ giống nhau. Sử dụng Iso để lọc ra các lớp thông tin cho mức độ chi tiết của bản đồ. Để phân loại các lớp đối tượng ta đối chiếu lớp/phổ ứng với đối tượng được lấy mẫu. Trên cơ sở phân loại không kiểm định những lớp/phổ trùng với đối tượng lấy mẫu nào thì quy về cùng đối tượng đó cho đến khi phân loại rõ ràng từng đối tượng. Đề tài sử dụng hoàn toàn phương pháp phân loại không kiểm định với thuật toán Iso để đồng nhất trong tính toán và so sánh biến động của các giai đoạn.

Kết quả: Phân loại ảnh viễn thám thành các lớp riêng biệt.

✓ Giải đoán ảnh: Đánh giá tương quan giữa các mẫu nhằm đưa ra tiêu chí phân loại ảnh:

▪ Tách các lớp đối tượng.

- Tính toán thông tin của đối tượng.

Kết quả: Phân chia ảnh viễn thám thành các đối tượng riêng biệt, tính toán diện tích của các đối tượng.

- Bước 4: Xây dựng bản đồ hiện trạng rừng tại khu vực nghiên cứu
- ✓ Xây dựng bản đồ hiện trạng rừng tại khu vực nghiên cứu.

Từ kết quả của xử lý và giải đoán ảnh xây dựng bản đồ hiện trạng rừng khu vực nghiên cứu với 2 đối tượng là Rừng và Không có rừng.

Kết quả: Bản đồ hiện trạng rừng của khu vực nghiên cứu tại các thời điểm nghiên cứu của đề tài.

- ✓ Đánh giá độ chính xác
 - Đánh giá độ chất lượng ảnh vệ tinh.
 - Đánh giá độ tin cậy của phương pháp phân loại ảnh.
 - Sử dụng điểm tọa độ GPS từ điều tra thực địa sử dụng cho năm tại thời điểm nghiên cứu.
 - Đối với những năm trước thời điểm nghiên cứu ta tiến hành lấy tọa độ trên Google Earth sau đó add vào bản đồ trên Arcmap để kiểm tra độ chính xác. Cụ thể là sử dụng công cụ hiển thị hình ảnh lịch sử (biểu tượng đồng hồ và mũi tên quay ngược chiều kim đồng hồ). Dựa vào từng thời kì để điều chỉnh số lượng điểm mẫu phục vụ phân loại và đánh giá độ chính xác của bản đồ.

Kết quả: Các bảng đánh giá độ chính xác của bản đồ ở từng thời điểm nghiên cứu của đề tài.

2.4.2.3. Xây dựng bản đồ biến động rừng qua các giai đoạn tại khu vực nghiên cứu

- ❖ Dữ liệu: bản đồ hiện trạng rừng của khu vực nghiên cứu tại các thời điểm nghiên cứu của đề tài
- ❖ Phương pháp xử lý số liệu:

Ảnh vệ tinh được xử lý bằng phần mềm ArcGis 10.1. Từ bản đồ hiện trạng rừng đã xây dựng ở trên. Đề tài tiến hành gộp các đối tượng không phải rừng vào 1 lớp, lớp còn lại là rừng. Để gộp các lớp đối tượng sử dụng lệnh Reclassify trong công cụ phân tích không gian.

ArcToolbox / Spatial Analyst Tool/ Reclass/ Reclassify

Bản đồ hiện trạng trong năm thứ nhất có hai lớp thông tin ứng với hai thông số:

- 0: Đất không có rừng.
- 1: Đất có rừng.

Bản đồ hiện trạng trong năm thứ hai có hai lớp thông tin ứng với hai thông số:

- 0: Đất không có rừng.
- 10: Đất có rừng.

Sử dụng công cụ Map Algebra để tính toán biến động rừng tại khu vực nghiên cứu:

ArcTool box/ Spatial Analyst Tool/ Map Algebra/ Raster Caculator

Tính theo công thức:

$$\text{“HTR_Năm thứ nhất”} + \text{“HTR_Năm thứ hai”}$$

Vậy ta sẽ có một lớp bản đồ với các trường dữ liệu sau:

- 0: Không có rừng.
- 1: Mất rừng.
- 10: Rừng tăng lên.
- 11: Rừng ổn định.

Ta tiến hành xây dựng bản đồ biến động các giai đoạn (2000 – 2002), (2002 – 2005), (2005 – 2007), (2007– 2010), (2010 – 2014), (2014 – 2016).

Kết quả: Bản đồ biến động diện tích rừng của các giai đoạn (2000 – 2002), (2002 – 2005), (2005 – 2007), (2007– 2010), (2010 – 2014), (2014 – 2016).

❖ Xác định các nhân tố ảnh hưởng đến biến động diện tích rừng từng giai đoạn:

Dựa vào bản đồ hiện trạng rừng và bản đồ biến động diện tích rừng, kết hợp với kết quả của quá trình điều tra thực địa. Xác định các nhân tố chính gây biến động diện tích rừng của từng giai đoạn.

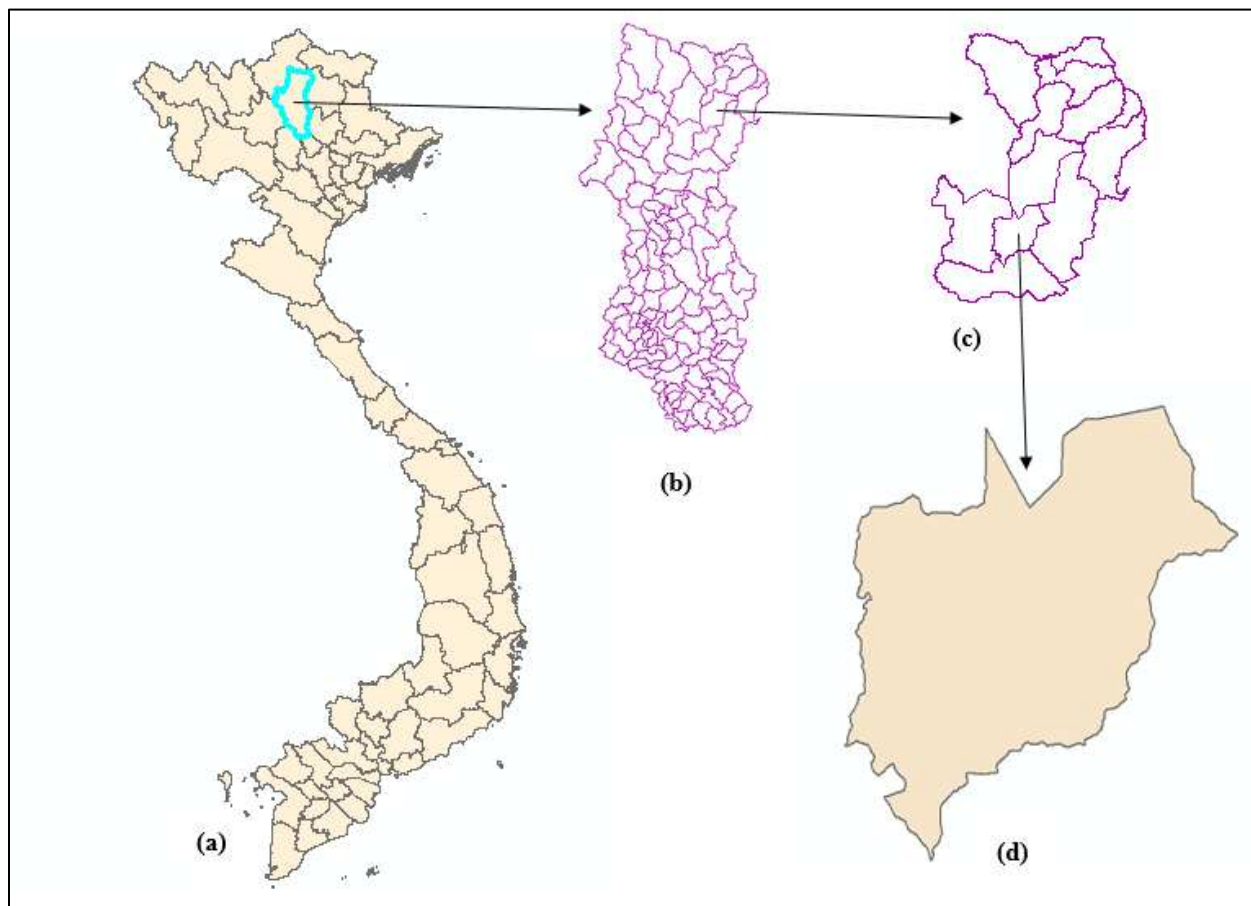
2.4.2.4. Giải pháp nâng cáo hiệu quả quản lý rừng tại huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang

Từ hiện trạng rừng của địa phương, tình hình, công tác quản lý rừng, mức độ biến động diện tích rừng tại khu vực xác định các nghiên cứu đề xuất các biện pháp quản lý rừng hợp lý.



PHẦN III
ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN - DÂN CƯ – KINH TẾ - XÃ HỘI
THÔNG TIN VỀ THỦY ĐIỆN TUYỀN QUANG

3.1. Điều kiện tự nhiên



Hình 3.1. Địa điểm nghiên cứu.

(a) Việt Nam, (b) Tỉnh Tuyên Quang, (c) Huyện Na Hang, (d) Thị trấn Na Hang

➤ **Vị trí địa lý**

Để phục vụ cho công tác xây dựng thủy điện Tuyên Quang và thành lập huyện mới, khu vực thị trấn Na Hang đã có 2 lần thay đổi diện tích và địa giới hành chính.

Hiện nay, thị trấn Na Hang có tổng diện tích là 4699,63 ha, cách thành phố Tuyên Quang 110km về phía Bắc. Vị trí địa lý được xác định như sau:

- ✓ Phía Bắc giáp xã Khau Tinh
- ✓ Phía Nam giáp xã Thanh Tương
- ✓ Phía Đông giáp xã Sơn Phú
- ✓ Phía Tây giáp xã Năng Khả

➤ Địa hình

Thị trấn Na Hang nằm bên đôi bờ sông Gâm, riêng sông Năng tạo thành ranh giới tự nhiên phía Đông Bắc của xã trước khi hợp dòng vào sông Gâm, ngoài ra, còn có suối La Mang và nhiều khe suối nhỏ đổ vào sông Gâm. Địa hình chủ yếu là đồi núi thấp và đồi thoải lượn sóng xen kẽ với các thung lũng.

Địa mạo Cacxtơ là dạng địa mạo đặc trưng của địa bàn.

➤ Khí hậu

Khí hậu của thị trấn Na Hang có đặc điểm của khí hậu nhiệt đới gió mùa, chịu ảnh hưởng của khí hậu Bắc Á và được chia thành 2 mùa rõ rệt: Mùa hè nóng ẩm mưa nhiều từ tháng 4 đến tháng 9; mùa đông lạnh, khô từ tháng 10 đến tháng 3 năm sau.

Nhiệt độ trung bình năm dao động từ 22 – 24°C. Nhiệt độ trung bình các tháng mùa đông là 16 °C và các tháng mùa hè là 28 °C.

Lượng mưa đo tại trạm thủy văn tại Na Hang dao động từ 1500 – 1800 mm, số ngày mưa trung bình 150 ngày/năm. Mùa mưa trùng với thời gian mùa hè, trong các tháng 7 và tháng 8 có lượng mưa lớn nhất. Tháng 1 và tháng 12 có lượng mưa trung bình thấp nhất, khoảng 16 - 25 mm/tháng.

Gió: Có 2 hướng gió chính:

- ✓ Mùa Đông là hướng gió Đông Bắc và hướng gió Bắc.
- ✓ Mùa Hè là hướng gió Đông Nam và hướng gió Nam.
- ✓ Tốc độ của các hướng gió thấp, chỉ đạt 1 m/s.

3.2. Dân cư

Tổng dân số trên địa bàn toàn thị trấn là 2069 hộ với 7.196 nhân khẩu.

Gồm có 13 dân tộc đang sinh sống trên địa bàn.

Hành chính: Thị trấn Na Hang chia thành 22 tổ nhân dân gồm: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, Hà Vị, Khuôn Phươn, Ngòi Nẻ, Nà Mỏ, Yên Trung, Tân Lập.

3.3. Kinh tế - xã hội

➤ Kinh tế

Ngành kinh tế chủ lực của thị trấn Na Hang là nông, lâm nghiệp. Diện tích đất dành cho nông, lâm nghiệp chiếm hơn 75% diện tích đất tự nhiên của khu vực. Những năm gần đây, chăn nuôi và nuôi trồng thủy sản cũng đang được quan tâm và phát triển góp phần lớn vào cuộc công chuyển đổi cơ cấu kinh tế sản xuất nông nghiệp của địa phương.

Về dịch vụ: Hoạt động thương mại, dịch vụ không ngừng phát triển cả về số lượng và chất lượng dịch vụ, đạt mức tăng trưởng khá. Mạng lưới các ngành dịch vụ được mở rộng, hàng hóa phong phú đã đáp ứng ngày càng tốt hơn nhu cầu sản xuất kinh doanh và tiêu dùng trong nhân dân.

Về du lịch: Thị trấn có tiềm năng rất lớn để phát triển ngành du lịch, đặc biệt là du lịch sinh thái. Hiện nay trên địa bàn thị trấn đang tiếp tục đầu tư phát triển khu du lịch sinh thái Na Hang, du lịch lòng hồ thủy điện Tuyên Quang để thu hút khách du lịch. Về dịch vụ phục vụ tham quan du lịch như nhà nghỉ, nhà hàng... từng bước được đầu tư xây dựng, đáp ứng nhu cầu khách đến thăm quan.

➤ Hệ thống giao thông

Hiện nay, hệ thống giao thông chính của thị trấn là đường Quốc lộ 2C và đường Quốc lộ 279 được trải nhựa.

Các tuyến đường chính trong nội thị của thị trấn thường xuyên được đầu tư nâng cấp, tu sửa đảm bảo thông suốt, dịch vụ vận tải đang được phát triển khá

nhanh. Trong những năm qua, đã mở rộng được các tuyến đường: Gốc Sấu - Hang Khào, Thị trấn - Thanh Tương. Với phương thức Nhà nước và nhân dân cùng làm đã bê tông hóa được đường giao thông liên tổ.

Đường thủy: Tuyến đường thủy trên địa bàn thị trấn chủ yếu là hồ thủy điện Tuyên Quang, đây là tuyến giao thông chủ yếu nối thị trấn với các xã thuộc khu B và khu C của huyện Na Hang.

➤ **Giáo dục**

Trong những năm qua, Đảng bộ và nhân dân thị trấn thường xuyên chăm lo xây dựng cơ sở vật chất cho các trường học, không ngừng nâng cao chất lượng dạy và học. Tỷ lệ học sinh các cấp tốt nghiệp đều đạt 98% trở lên.

➤ **Y tế**

Công tác chăm sóc sức khỏe cho nhân dân, vệ sinh phòng dịch luôn luôn được thực hiện khá tốt. Thị trấn thường xuyên tổ chức tốt công tác tiêm phòng các bệnh truyền nhiễm cho các cháu, phổ biến kiến thức về bảo vệ sức khỏe cho người dân, làm tốt công tác dân số kế hoạch hoá gia đình. Tổ chức khám, chữa bệnh và cấp thuốc cho người nghèo, tỷ lệ các cháu trong độ tuổi và phụ nữ có thai được tiêm các loại vac xin phòng bệnh. Các chỉ tiêu về 10 chuẩn quốc gia cơ bản đã đạt. Làm tốt công tác vệ sinh môi trường, không để bệnh dịch xảy ra. Thị trấn có 1 bệnh viện cấp huyện, 01 trạm y tế và các cơ sở vật chất khác.

3.4. Thông tin về thủy điện Tuyên Quang

➤ **Vị trí**

Nằm trên lưu vực sông Gâm.

Thuộc địa bàn thị trấn Na Hang, huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang.

(Trước đây thủy điện Tuyên Quang thuộc địa bàn thị trấn Na Hang và xã Vĩnh Yên, huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang. Tuy nhiên, để phục vụ cho xây dựng thủy điện, xã Vĩnh Yên bị xóa sổ và 1 phần diện tích trong đó có khu vực

lòng hồ thủy điện xác nhập vào thị trấn Na Hang theo Nghị định của Chính Phủ số 14/2006/NĐ-CP ngày 25 tháng 01 năm 2006 về việc điều chỉnh địa giới hành chính một số xã, thị trấn thuộc huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang).

➤ **Thời gian**

Khởi công ngày 22/12/2002.

Thời gian xây dựng: 5 năm.

Khánh thành: năm 2007, đi vào hoạt động năm 2008.

➤ **Các thông số chính**

Cấp Công trình: cấp I theo TCVN 5060 – 90.

Diện tích lưu vực: 14.972 km².

Dung tích toàn bộ hồ chứa: 2.244,9 km³.

Mực nước dâng bình thường: 120m.

Mực nước chết: 90m.

Dung tích phòng lũ: 1,0 tỷ m³.

Công suất lắp máy: 342 MW.

Công suất đảm bảo: 81 MW.

Điện lượng bình quân hàng năm: 1.295,83 triệu kWh.

Tổng mức đầu tư: 7.522 tỷ đồng.

➤ **Mục tiêu của dự án**

Tạo dung tích 1,0 tỷ m³ để tham gia phòng chống lũ cho đồng bằng sông Hồng và thủ đô Hà Nội.

Tạo nguồn phát điện cung cấp cho lưới điện quốc gia với công suất 342 kWh, sản lượng điện trung bình hàng năm 1.295 triệu kWh.

Tạo nguồn bổ sung lưu lượng mùa kiệt cho đồng bằng sông Hồng.

Thủy điện Tuyên Quang là nhà máy thủy điện công suất lớn thứ Ba của miền Bắc sau nhà máy thủy điện Sơn La và Hoà Bình.

PHẦN IV

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

4.1. Hiện trạng rừng tại khu vực huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang

4.1.1. Hiện trạng rừng tại huyện Na Hang

Do địa giới hành chính của huyện Na Hang bị thay đổi 2 lần, lần thứ nhất theo Nghị định của Chính Phủ số 14/2006/NĐ-CP ngày 25 tháng 01 năm 2006 về việc điều chỉnh địa giới hành chính một số xã, thị trấn thuộc huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang đã xóa số 5 xã để phục vụ cho công tác xây dựng thủy điện Tuyên Quang và lần thứ hai Nghị Quyết số 7 NQ – CP ngày 28 tháng 11 năm 2011 về việc điều chỉnh địa giới hành chính huyện Na Hang và huyện Chiêm Hóa để thành lập huyện Lâm Bình thuộc tỉnh Tuyên Quang. Vì vậy, diện tích rừng của huyện Na Hang trong 10 năm trở lại đây có biến động rất lớn.

Hệ sinh thái rừng tự nhiên của huyện Na Hang được hình thành từ 2 yếu tố: Rừng tự nhiên và rừng trồng. Rừng tự nhiên vẫn là loại rừng chiếm diện tích lớn với rất nhiều loại cây rừng quý hiếm như Đinh, Trai, Nghiến, Sến...

Tuy nhiên, mặc dù Na Hang là một trong những huyện có diện tích rừng che phủ lớn nhất trong tỉnh nhưng loại rừng chủ yếu là rừng nghèo, theo Quyết định 558 ngày 29 tháng 4 năm 2016 về phê duyệt kết quả kiểm kê tỉnh Tuyên Quang thì diện tích rừng nghèo của huyện Na Hang ở thời điểm hiện tại là 31487,86 ha chiếm 65,6% diện tích rừng gỗ tự nhiên của toàn huyện.

Hơn nữa rừng tại huyện Na Hang ở thời điểm hiện tại không còn rừng nguyên sinh, theo Quyết định 558 ngày 29 tháng 4 năm 2016 về phê duyệt kết quả kiểm kê tỉnh Tuyên Quang toàn bộ diện tích rừng tự nhiên của huyện Na Hang đều là rừng thứ sinh (59521,43 ha).

Chủ yếu rừng ở khu vực này là rừng trên núi đất (40518,63 ha) và rừng trên núi đá (28319,31 ha) theo Quyết định 558 ngày 29 tháng 4 năm 2016 về phê duyệt kết quả kiểm kê tỉnh Tuyên Quang.

Theo báo cáo kết quả thống kê đất đai năm 2016 của UBND thị trấn Na Hang, diện tích rừng của thị trấn Na Hang là 3311,23 ha chiếm 70,45% diện tích tự nhiên của thị trấn. Trong đó, rừng trồng 1919 ha (chiếm 40,83% tổng diện tích tự nhiên của thị trấn và 57,95% diện tích rừng của thị trấn), rừng tự nhiên 1392,23 ha (chiếm 29,63% tổng diện tích tự nhiên của thị trấn và 42,05%). Như vậy, tại khu vực nghiên cứu, diện tích rừng trồng lớn hơn diện tích rừng tự nhiên. Như vậy có thể nói hiện nay, chính quyền đã chú trọng việc phát triển rừng trồng trong công tác bảo vệ và phát triển rừng của địa phương.

4.1.2. Tình hình quản lý, bảo vệ rừng tại huyện Na Hang

Hiện nay, rừng trên địa bàn huyện đều giao cho UBND xã và các hộ gia đình quản lý để nâng cao tinh thần bảo vệ rừng của nhân dân trong huyện. Riêng rừng phòng hộ với tính chất đặc thù để hạn chế lũ lụt, giảm xói mòn, bảo vệ đất, ngăn sự bồi lấp lòng sông, lòng hồ, chủ yếu tập trung ở nơi có độ dốc cao nên được giao cho ban quản lý rừng phòng hộ quản lý.

Huyện Na Hang có 2 hạt kiểm lâm: Hạt kiểm lâm huyện Na Hang, Hạt kiểm lâm rừng đặc dụng Na Hang. Hạt kiểm lâm huyện Na Hang phụ trách 8 xã và thị trấn Na Hang; Hạt kiểm lâm rừng đặc dụng Na Hang phụ trách 4 xã. Với 8 trạm và 14 chốt tại các điểm nóng của huyện lực lượng kiểm lâm huyện Na Hang rất tích cực trong công tác bảo vệ và xử lý các hành vi khai thác, buôn bán lâm sản trái phép.

Ngoài ra, công tác trồng rừng với cũng được đẩy mạnh trong thời gian gần đây. Năm 2006 huyện Na Hang còn 17 xã và 1 thị trấn, diện tích rừng trồng của toàn huyện 4.522,5 ha (Báo cáo công tác quản lý bảo vệ rừng tháng 12 năm 2006). Năm 2015 huyện Na Hang còn 12 xã và 1 thị trấn, diện tích rừng trồng của toàn huyện là 10.385,83 ha (Báo cáo công tác quản lý bảo vệ rừng tháng 12 năm 2015). Mặc dù diện tích rừng trồng chưa có trữ lượng 4.531,56 chiếm 43,6% tổng diện tích rừng trồng của toàn huyện nhưng ta có thể khẳng định công tác trồng rừng ở huyện Na Hang đang trên đà phát triển mạnh mẽ.

Tuy nhiên, do lực lượng kiểm lâm quá mỏng diện tích rừng quá lớn nên mặc dù hạt kiểm lâm đã tuần tra gắt gao nhưng không thể ngăn chặn hoàn toàn tình trạng khai thác lâm sản trái phép. Vì vậy, cần có phương thức để quản lý hiệu quả và phát triển bền vững tài nguyên rừng của địa phương.

4.2. Xây dựng bản đồ chuyên đề qua các thời kì và đánh giá độ chính xác của bản đồ

4.2.1. Xây dựng bản đồ chuyên đề giai đoạn 2000 – 2016

Đề tài chọn khu vực nghiên cứu là toàn bộ thị trấn Na Hang, huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang theo địa giới hành chính mới nhất. Tuy trước khi xây dựng thủy điện, khu vực thủy điện nằm trong địa bàn của thị trấn Na Hang và xã Vĩnh Yên. Tuy nhiên sau hai lần thay đổi địa giới hành chính. Lần thứ nhất theo Nghị định của Chính Phủ số 14/2006/NĐ-CP ngày 25 tháng 01 năm 2006 về việc điều chỉnh địa giới hành chính một số xã, thị trấn thuộc huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang đã xóa số 5 xã để phục vụ cho công tác xây dựng Thủy điện Tuyên Quang và lần thứ hai Nghị Quyết số 7 NQ – CP ngày 28 tháng 11 năm 2011 về việc điều chỉnh địa giới hành chính huyện Na Hang và huyện Chiêm Hóa để thành lập huyện Lâm Bình thuộc tỉnh Tuyên Quang. Vì vậy, hiện nay khu vực đập thủy điện và lòng hồ của thủy điện Tuyên Quang đều thuộc địa bàn của thị trấn Na Hang, huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang.

Bản đồ hiện trạng rừng tại khu vực nghiên cứu quá các năm được xây dựng trên cơ sở phân tích ảnh viễn thám đa thời gian (2000 – 2016) gắn với các mốc thời gian quan trọng trong quá trình xây dựng đập thủy điện kết hợp với điều tra bắt điểm ngoài thực địa để đánh giá độ chính xác của bản đồ.

Trong quá trình điều tra, nghiên cứu và thu thập số liệu ngoài thực địa tại các khu vực có rừng trên địa bàn khu vực nghiên cứu, tôi đã thu thập được 300 điểm chia thành 4 trạng thái bao gồm: Rừng (120 điểm), Mặt nước (50 điểm), Dân cư (50 điểm), Đối tượng khác (80 điểm).



Rừng



Rừng



Dân cư



Mặt nước



Đập thủy điện



Đối tượng khác

Hình 4.1. Một số hình ảnh về các đối tượng được phân loại.

Nhằm đánh giá độ chính xác của bản đồ qua các loại ảnh viễn thám, đề tài đã tiến hành so sánh hai loại ảnh Landsat 8 và Sentinel 2A để lựa chọn loại ảnh cho kết quả phân loại tối ưu. Đề tài sẽ so sánh ảnh Landsat 8 năm 2016 và Sentinel 2A năm 2016 với phương pháp phân loại không kiểm định (Unsupervised classification – thuật toán Iso).

Lý do chọn ảnh viễn thám năm 2016

Cả ảnh Sentinel năm 2016 và Landsat 8 năm 2016 đều không bị mây che phủ. Ảnh Sentinel 2A 2016 có độ mây che phủ là 1,76%. Ảnh Landsat 8 2016 có độ mây che phủ là 1,49%.

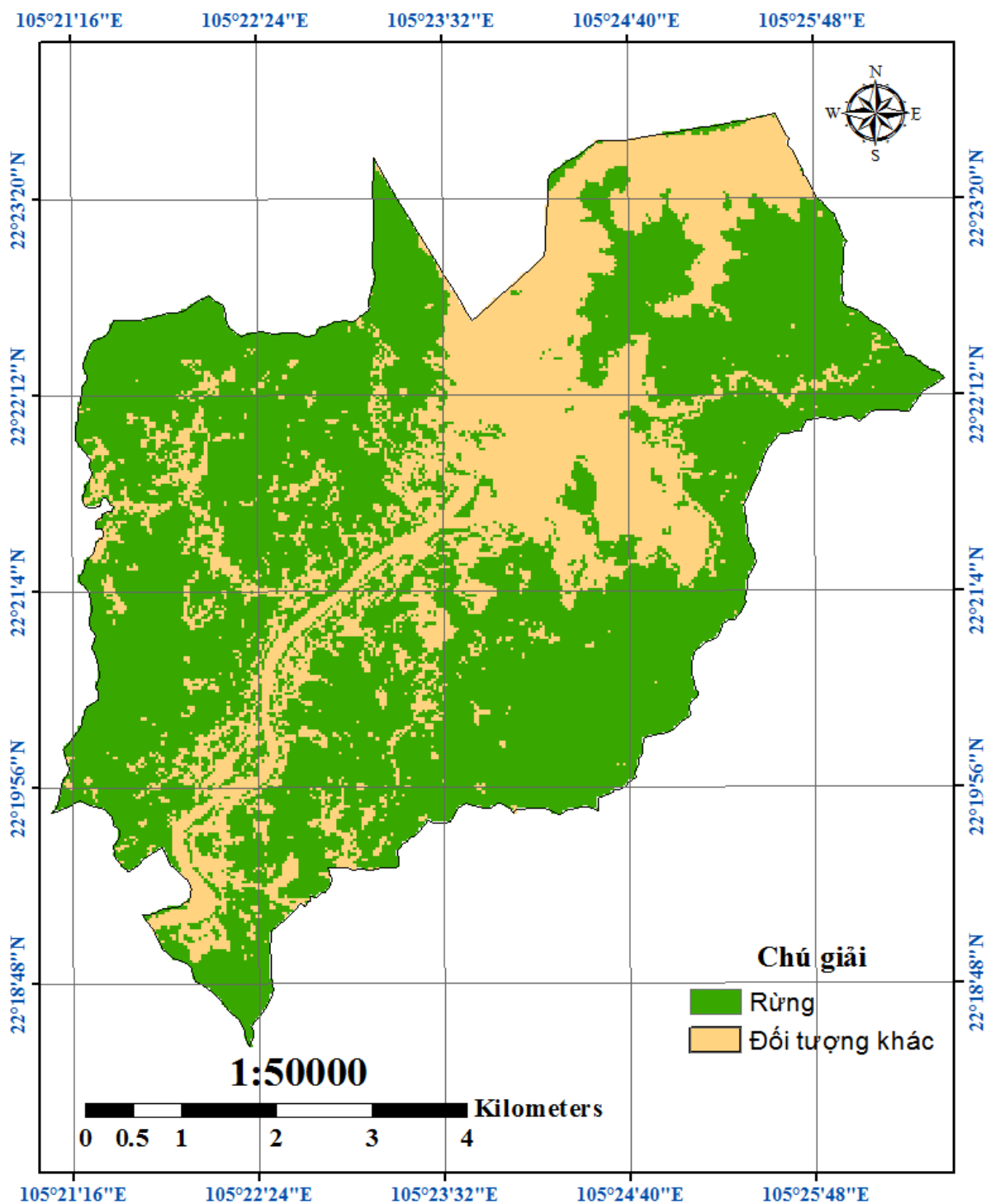
Khu vực nghiên cứu ở cả hai ảnh đều không bị dính mây.

Năm 2016 là năm gần nhất với thời điểm thực hiện đề tài.

Hiện trạng rừng khu vực nghiên cứu năm 2016 theo hai loại ảnh vệ tinh Sentinel 2A và ảnh Landsat 8 theo phương pháp phân loại không kiểm định (Unsupervised classification – Thuật toán Iso) (Hình 4.2 và Hình 4.3).

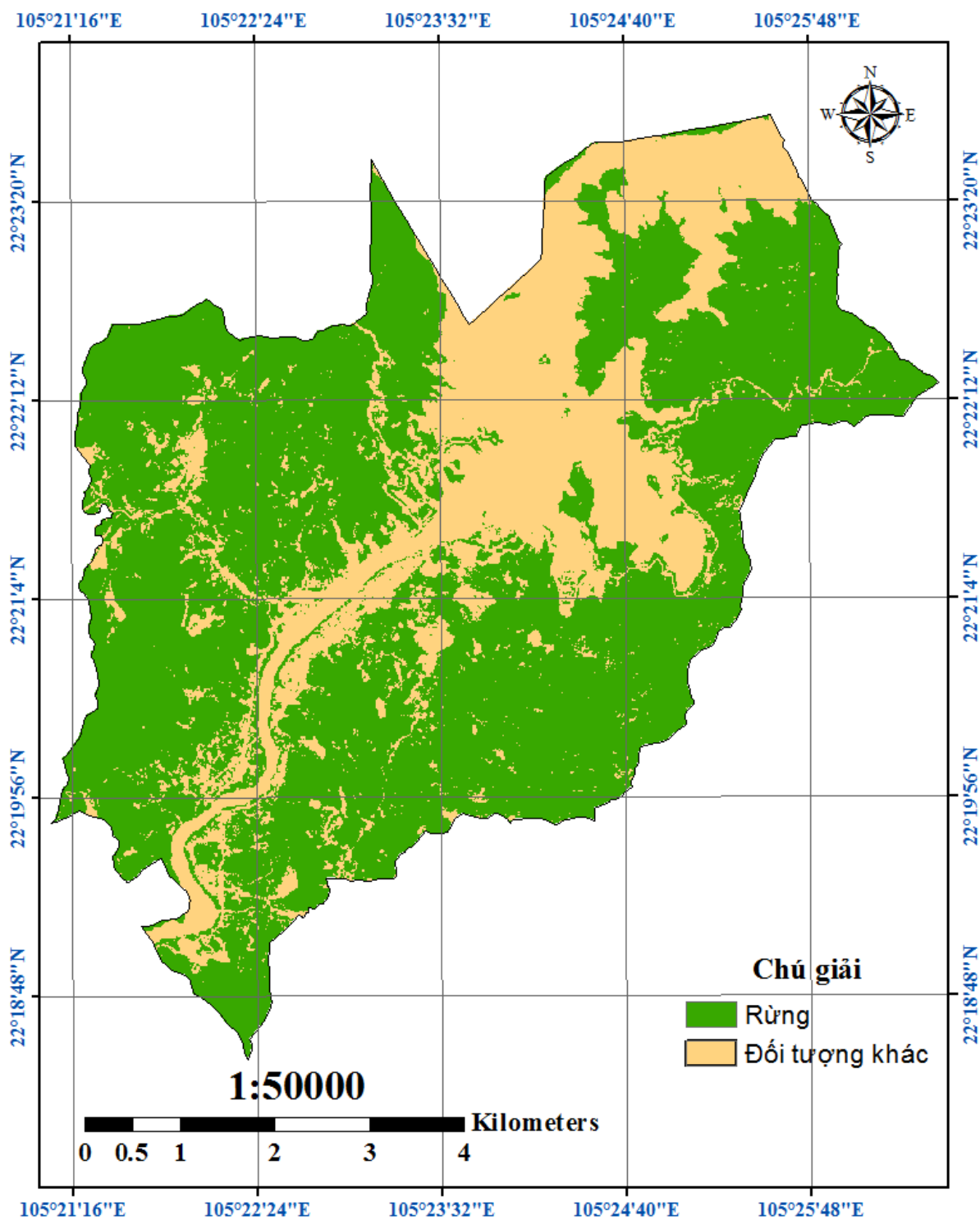


HIỆN TRẠNG RỪNG NĂM 2016



Hình 4.2. Bản đồ hiện trạng rừng khu vực thủy điện Tuyên Quang năm 2016 (Landsat 8 - 16/10/2016).

HIỆN TRẠNG RỪNG NĂM 2016



Hình 4.3. Bản đồ hiện trạng khu vực đập Thủy điện Tuyên Quang năm 2016 (Sentinel 2A - 06/10/2016).

Để kiểm tra độ chính xác của bản đồ trên hai nền ảnh vệ tinh khác nhau, đề tài sử dụng bảng so sánh bản đồ năm 2016. Tiến hành chọn 140 điểm mẫu để đánh giá độ chính xác, kết quả thống kê vào Bảng 4.1 và Bảng 4.2

Bảng 4.1. Kết quả kiểm tra độ tin cậy bản đồ năm 2016 (Landsat 8).

Google earth & GPS Đối tượng	Rừng	Nước	Dân cư	ĐTK	Số điểm so sánh	Độ chính xác	Độ chính xác của bản đồ
Rừng	49	0	1	0	50	98,0	92,0
Nước	1	28	1	0	30	93,3	
Dân cư	0	1	27	2	30	90,0	
ĐTK	1	2	1	26	30	86,7	

Bảng 4.2. Kết quả kiểm tra độ tin cậy bản đồ năm 2016 (Sentinel 2A).

Google earth & GPS Đối tượng	Rừng	Nước	Dân cư	ĐTK	Số điểm so sánh	Độ chính xác	Độ chính xác của bản đồ
Rừng	49	1	0	0	50	98,0	93,7
Nước	0	28	1	1	30	93,3	
Dân cư	0	1	28	1	30	93,3	
ĐTK	1	1	1	27	30	90,0	

(ĐTK: Đối tượng khác gồm: Đập thủy điện, đất trồng..)

Dựa vào bảng thống kê có thể thấy bản đồ trên nền ảnh Sentinel 2A cho kết quả chính xác hơn bản đồ trên nền ảnh Landsat 8. Cụ thể là trong 4 đối tượng được so sánh thì có 2 đối tượng có độ chính xác cao hơn. Có thể lý giải sự khác biệt này như sau: Ảnh Sentinel 2A có độ phân giải 10x10m với các 13 kênh phổ đa sắc sẽ cho ảnh có độ chính xác rất cao nên sẽ phân loại rõ hai đối tượng dễ bị nhầm lẫn là Dân cư và Đối tượng khác.

Tuy nhiên độ chính xác của cả hai bản đồ vẫn rất cao (trên 90%) nên có thể áp dụng cả hai nền ảnh cho việc thành lập bản đồ. Vậy nên đề tài đề nhất quán trong quá trình tính toán và thành lập bản đồ, đề tài đã sử dụng ảnh Landsat 8 cho

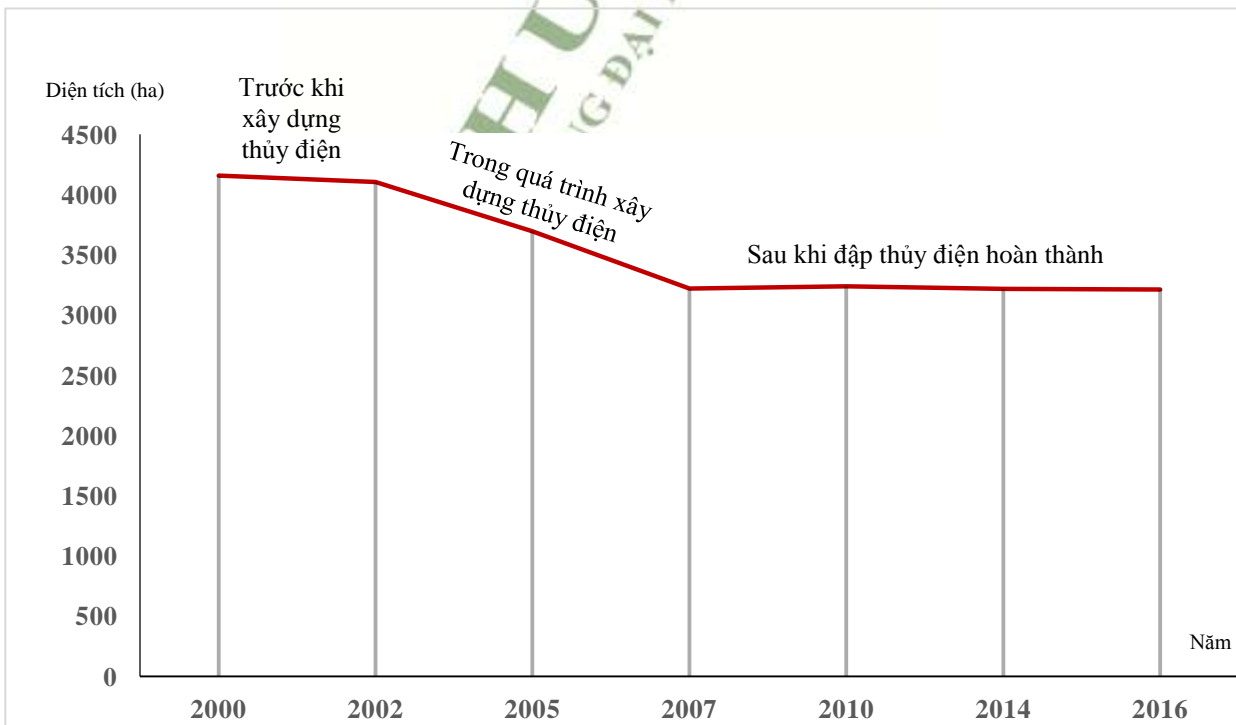
bản đồ hiện trạng năm 2016. Do đó, dữ liệu đề tài sử dụng như sau: năm 2014, 2016 sử dụng ảnh Landsat 8, các năm 2000, 2002, 2005, 2007, 2010 sử dụng ảnh Landsat 5.

Sau quá trình xử lý, giải đoán ảnh vệ tinh kết hợp với số liệu thu thập ngoài thực địa, đề tài xây dựng được bản đồ hiện trạng rừng qua năm. Kết quả được tổng hợp tại Bảng 4.3 và thể hiện qua các Hình 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11 như sau:

Bảng 4.3. Diện tích rừng giai đoạn 2000 – 2016 (Đơn vị: ha).

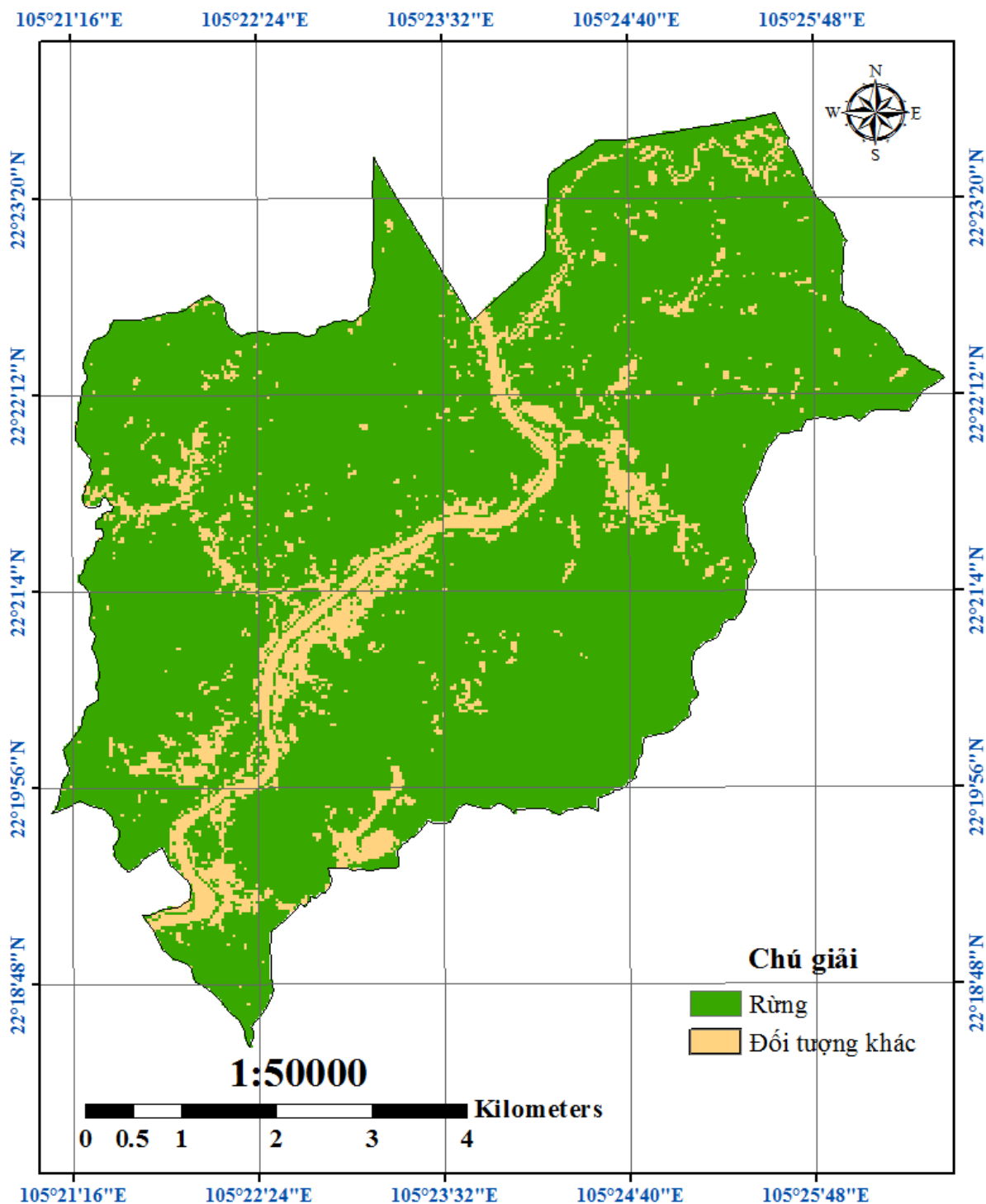
Năm	2000	2002	2005	2007	2010	2014	2016
	(Landsat)						
Rừng	4156,1	4103,7	3696,0	3220,3	3236,7	3216,1	3209,9
Đối tượng khác	538,2	590,4	998,1	1473,8	1457,5	1478,1	1484,6

Nguồn: Khóa luận tốt nghiệp 2017



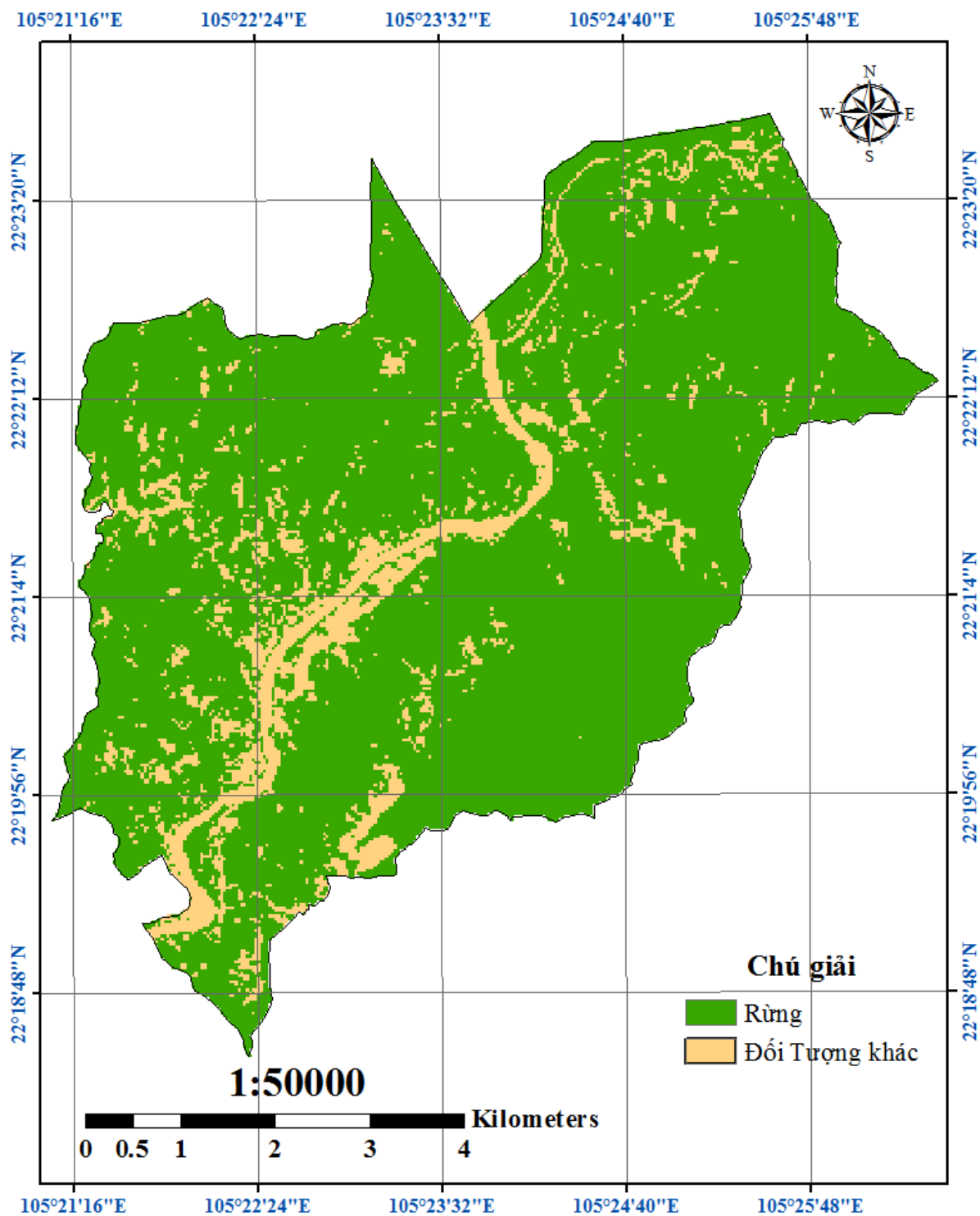
Hình 4.4. Biểu đồ thể hiện biến động diện tích rừng khu vực nghiên cứu giai đoạn 2000 -2016.

HIỆN TRẠNG RỪNG NĂM 2000



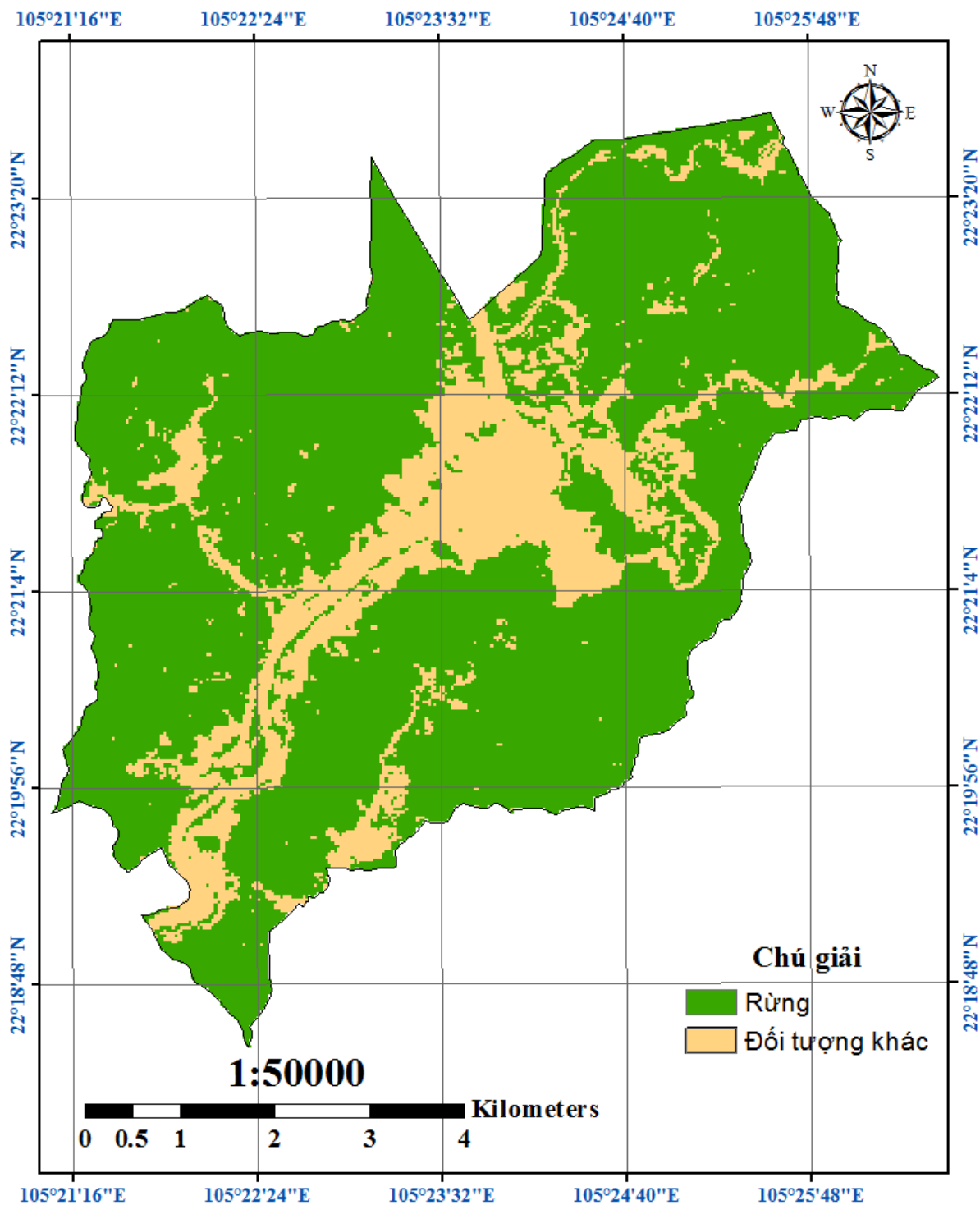
Hình 4.5. Bản đồ hiện trạng rừng khu vực đập thủy điện Tuyên Quang năm 2000 (Landsat 5 - 11/10/2000).

HIỆN TRẠNG RỪNG NĂM 2002



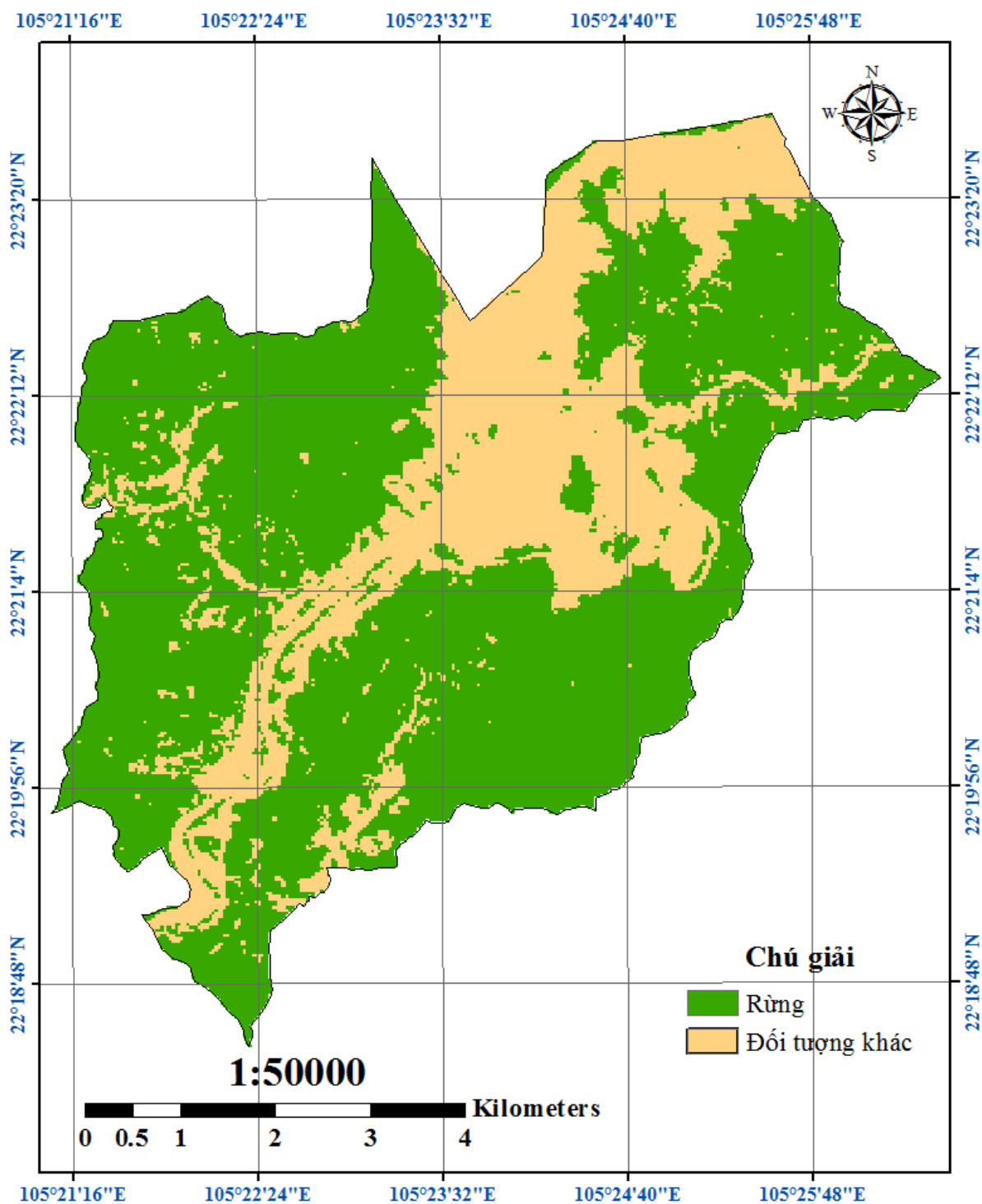
Hình 4.6. Bản đồ hiện trạng rừng khu vực đập thủy điện Tuyên Quang năm 2002 (Landsat 5 - 26/5/2002).

HIỆN TRẠNG RỪNG NĂM 2005



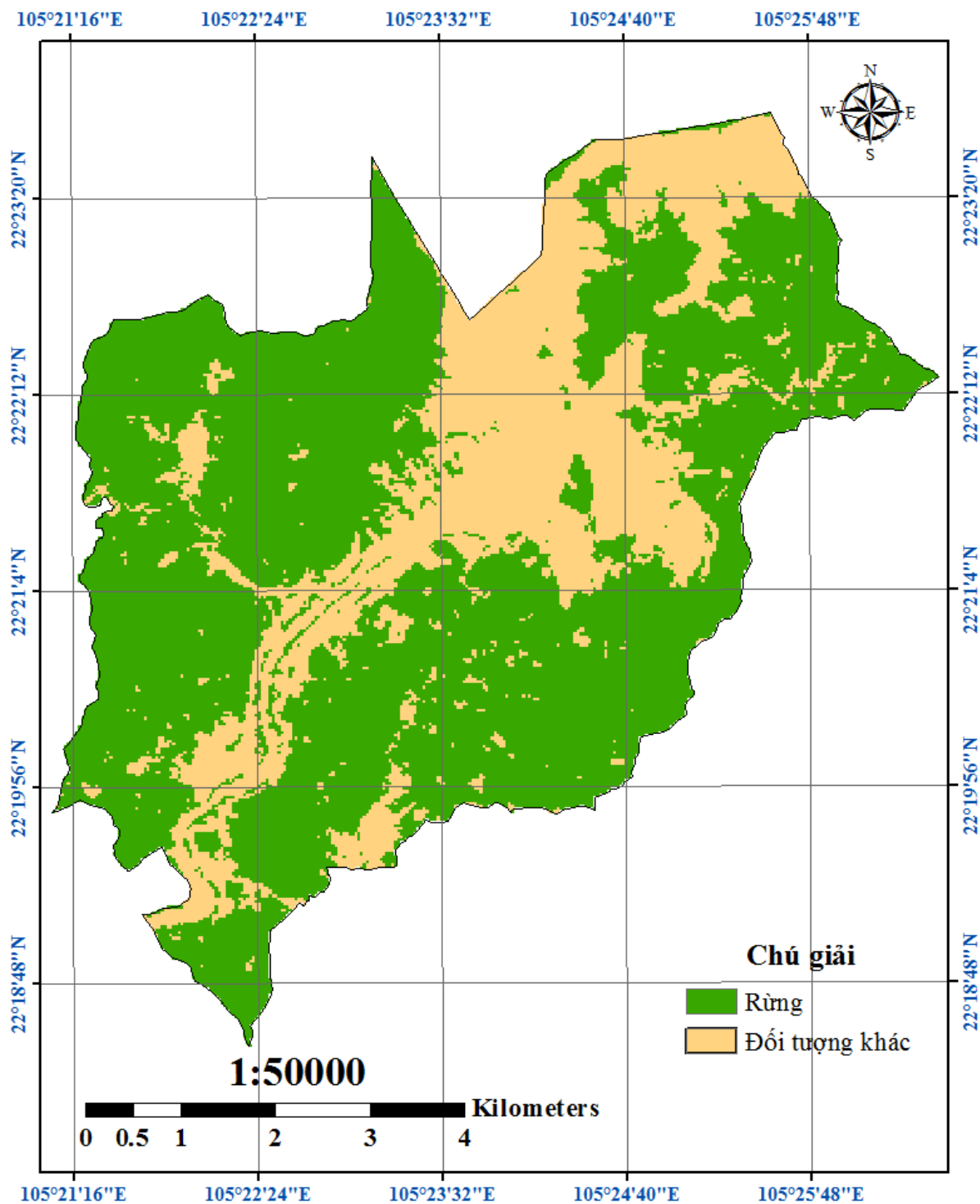
Hình 4.7. Bản đồ hiện trạng rừng khu vực đập thủy điện Tuyên Quang năm 2005 (Landsat 5 - 09/10/2005).

HIỆN TRẠNG RỪNG NĂM 2007



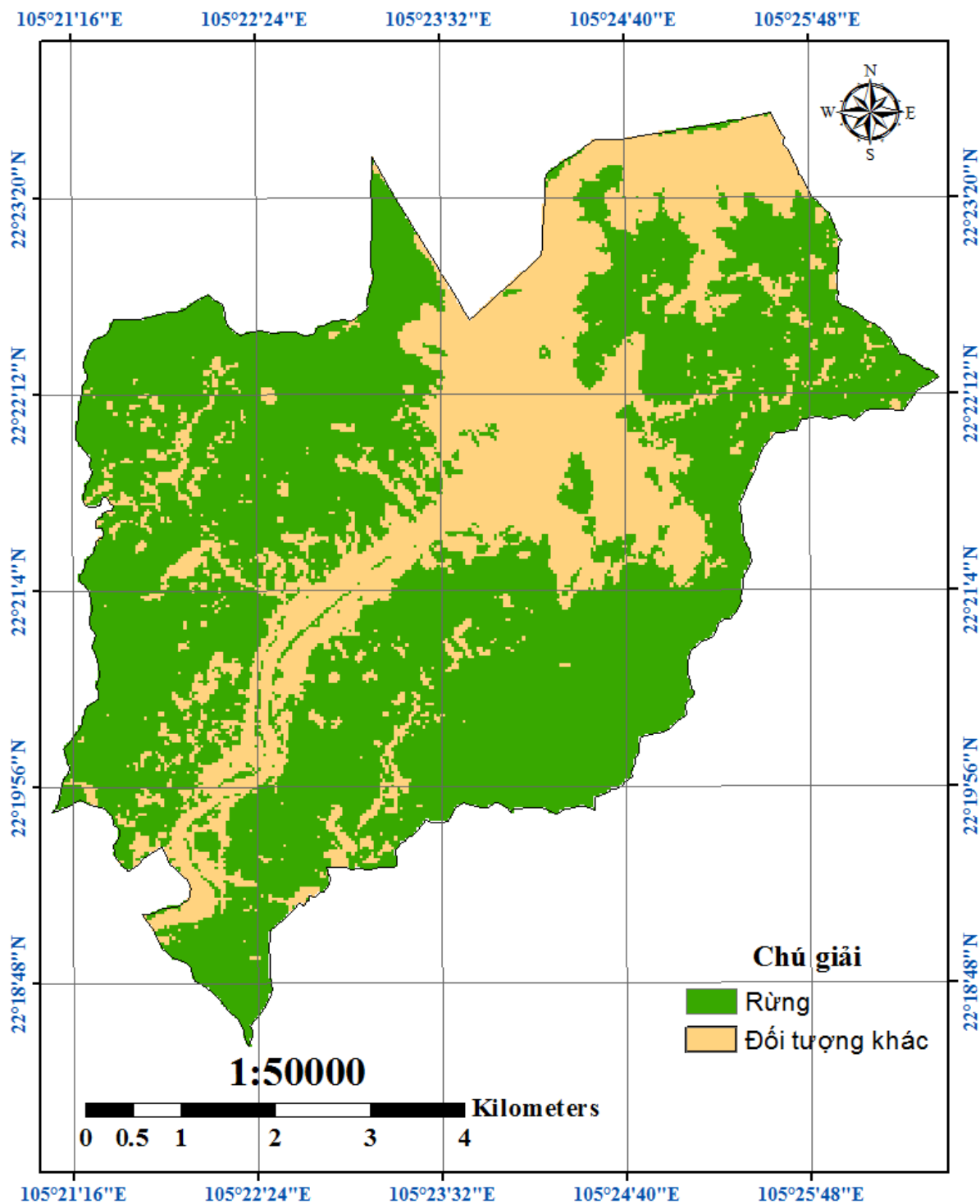
Hình 4.8. Bản đồ hiện trạng rừng khu vực đập thủy điện Tuyên Quang năm 2007 (Landsat 5 - 24/5/2007).

HIỆN TRẠNG RỪNG NĂM 2010



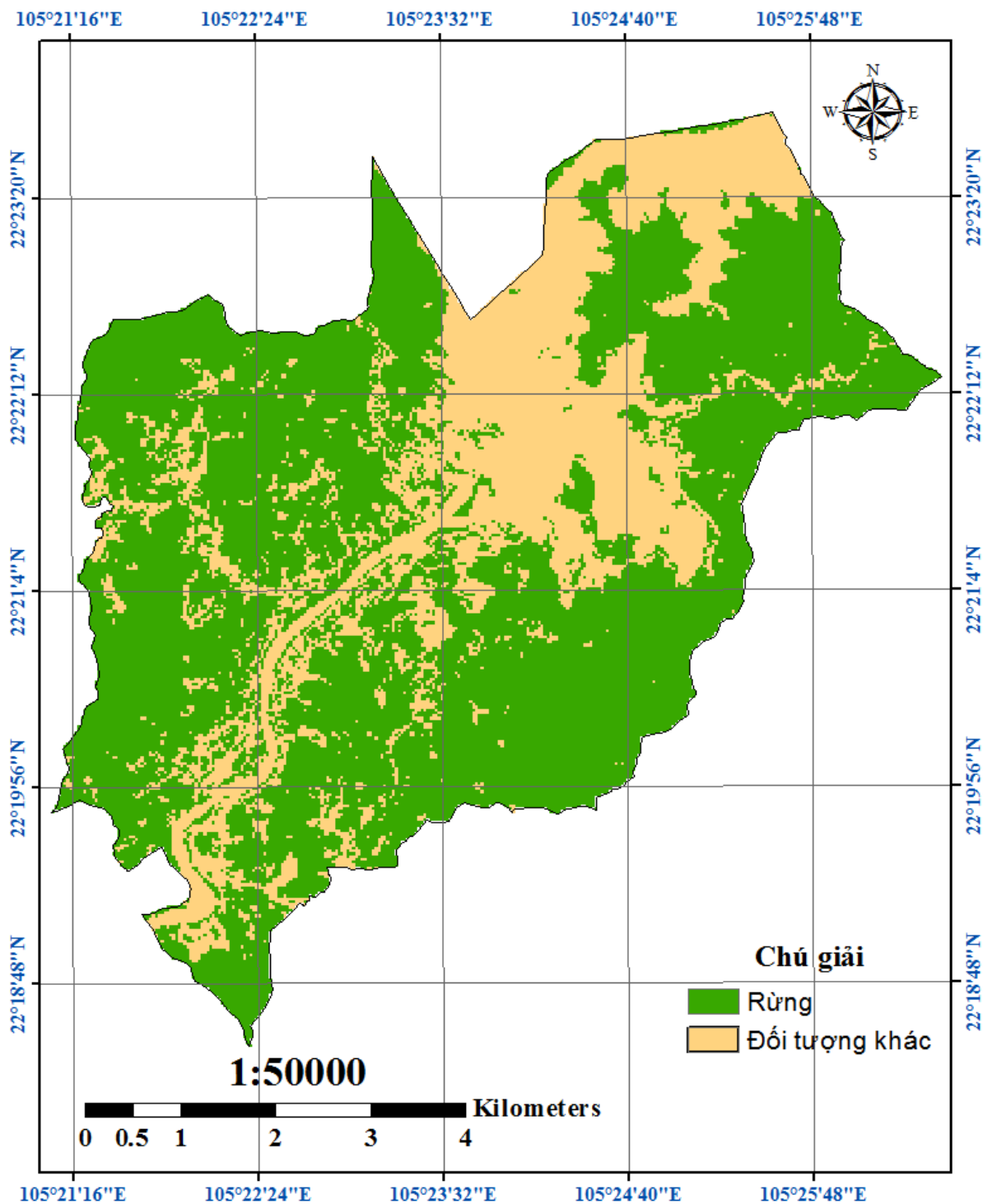
Hình 4.9. Bản đồ hiện trạng rừng khu vực đập thủy điện Tuyên Quang năm 2010
(Landsat 5 - 08/10/2010).

HIỆN TRẠNG RỪNG NĂM 2014



Hình 4.10. Bản đồ hiện trạng rừng khu vực đập thủy điện Tuyên Quang năm 2014 (Landsat 8 - 11/5/2014).

HIỆN TRẠNG RỪNG NĂM 2016



Hình 4.11. Bản đồ hiện trạng rừng khu vực đập thủy điện Tuyên Quang năm 2016 (Landsat 8 - 16/10/2016).

Nhận xét:

Qua Bảng 4.3 và bản đồ hiện trạng rừng khu vực đập thủy điện Tuyên Quang các năm 2000, 2002, 2005, 2007, 2010, 2014, 2016, ta có thể thấy diện tích rừng ở khu vực đập thủy điện Tuyên Quang liên tục có sự thay đổi.

Cụ thể: Diện tích rừng liên tục giảm từ 4156,11 ha của năm 2000 xuống còn 4103,73 ha của năm 2002 (giảm bình quân 26,19 ha/ năm), sau đó tiếp tục giảm xuống còn 3696,03 ha vào năm 2005 tức là giảm 460,08 ha trong vòng 5 năm . Diện tích rừng tiếp tục giảm xuống còn 3220,29 vào năm 2007 tức là diện tích rừng giảm 475,74 ha chỉ trong vòng 2 năm. Tuy nhiên sau đó vào năm 2010 diện tích rừng có tăng nhẹ lên 323,67 ha (tăng 16,38 ha). Nhưng vào năm 2014 và năm 2016, rừng lại suy giảm diện tích còn 3216,06 ha vào 2014 và còn 3209,58 ha vào năm 2016.

Như vậy diện tích ở khu vực thủy điện Tuyên Quang liên tục suy giảm tuy có tăng nhưng diện tích rừng tăng thêm không quá lớn.

Diện tích rừng tại khu vực thủy điện Tuyên Quang có sự giảm mạnh mẽ từ năm 2000 đến năm 2007 là do ảnh hưởng của hoạt động xây dựng thủy điện. Để phục vụ công tác xây dựng thủy điện Tuyên Quang buộc phải khai thác rừng để có diện tích xây dựng công trình sau đó khu vực lòng hồ mở rộng lại làm mất đi một diện tích rừng không nhỏ.

Sau khi công trình thủy điện Tuyên Quang hoàn thành vào năm 2007 diện tích có tăng ở vào năm 2010, điều này cho thấy chính quyền địa phương đã quan tâm đến việc phát triển rừng trồng tuy nhiên công tác này còn chưa đáng kể. Tuy nhiên năm vào 2014, 2016 diện tích lại suy giảm làm do tác động khai thác rừng để cải thiện thị trấn phục vụ cho công tác đưa thị trấn Na Hang trở thành thị xã Na Hang vào năm 2020.

Mặc dù, thị trấn Na Hang đang trên đà phát triển mạnh mẽ nhưng hoạt động kinh tế của khu vực vẫn thiên về nông, lâm nghiệp vì vậy công tác bảo vệ rừng là vô cùng cần thiết đối với chính quyền địa phương và nhân dân trong khu vực.

4.2.2. Đánh giá độ chính xác của bản đồ

Để đánh giá độ chính xác của kết quả đạt được đề tài sử dụng bảng ma trận sai số.

Bảng 4.4. Đánh giá độ chính xác xây dựng bản đồ hiện trạng rừng 2016.

Google Earth & GPS Đối tượng	Rừng	Nước	Dân cư	ĐTK	Số điểm so sánh	Độ chính xác	Độ chính xác của bản đồ
Rừng	49	0	1	0	50	98,0	92,0
Nước	1	28	1	0	30	93,3	
Dân cư	0	1	27	2	30	90,0	
ĐTK	1	2	1	26	30	86,7	

Tổng số điểm so sánh 140 điểm.

Bảng 4.5. Đánh giá độ chính xác xây dựng bản đồ hiện trạng rừng 2014.

Google Earth Đối tượng	Rừng	Nước	Dân cư	ĐTK	Số điểm so sánh	Độ chính xác	Độ chính xác của bản đồ
Rừng	49	0	0	1	50	98,0	91,3
Nước	0	27	0	3	30	90,0	
Dân cư	1	0	28	1	30	93,3	
ĐTK	1	1	2	21	25	84,0	

Tổng số điểm so sánh 135 điểm.

Bảng 4.6. Đánh giá độ chính xác xây dựng bản đồ hiện trạng rừng 2010.

Google Earth Đối tượng	Rừng	Nước	Dân cư	ĐTK	Số điểm so sánh	Độ chính xác	Độ chính xác của bản đồ
Rừng	49	0	1	0	50	98,0	92,5
Nước	0	27	0	3	30	90,0	
Dân cư	0	0	23	2	25	92,0	
ĐTK	1	1	1	22	25	88,0	

Tổng số điểm so sánh 130 điểm. ĐTK: Đối tượng khác gồm: Đập thủy điện, đất trồng

Bảng 4.7. Đánh giá độ chính xác xây dựng bản đồ hiện trạng rừng 2007.

Google Earth Đối tượng	Rừng	Nước	Dân cư	ĐTK	Số điểm so sánh	Độ chính xác	Độ chính xác của bản đồ
Rừng	49	0	1	0	50	98,0	91,8
Nước	0	28	0	2	30	93,3	
Dân cư	2	0	22	1	25	88,0	
ĐTK	1	0	2	22	25	88,0	

Tổng số điểm so sánh 130 điểm.

Bảng 4.8. Đánh giá độ chính xác xây dựng bản đồ hiện trạng rừng 2005

Google Earth Đối tượng	Rừng	Nước	Dân cư	ĐTK	Số điểm so sánh	Độ chính xác	Độ chính xác của bản đồ
Rừng	48	0	0	2	50	96,0	91,5
Nước	1	23	0	1	25	92,0	
Dân cư	2	1	22	0	25	88,0	
ĐTK	1	0	2	27	30	90,0	

Tổng số điểm so sánh 130 điểm.

Bảng 4.9. Đánh giá độ chính xác xây dựng bản đồ hiện trạng rừng 2002

Google Earth Đối tượng	Rừng	Nước	Dân cư	ĐTK	Số điểm so sánh	Độ chính xác	Độ chính xác của bản đồ
Rừng	49	0	0	1	50	98,0	91,2
Nước	1	23	0	1	25	92,0	
Dân cư	2	1	26	1	30	86,7	
ĐTK	0	1	2	22	25	88,0	

Tổng số điểm so sánh 130 điểm. ĐTK: Đối tượng khác gồm: Đập thủy điện, đất trồng

Bảng 4.10. Đánh giá độ chính xác xây dựng bản đồ hiện trạng rừng 2000

Google Earth Đối tượng	Rừng	Nước	Dân cư	ĐTK	Số điểm so sánh	Độ chính xác	Độ chính xác của bản đồ
Rừng	57	0	1	2	60	95,0	91,0
Nước	1	24	0	0	25	96,0	
Dân cư	1	0	22	2	25	88,0	
ĐTK	0	1	2	17	20	85,0	

Tổng số điểm so sánh 130 điểm. ĐTK: Đối tượng khác gồm: Đập thủy điện, đất trống

Nhận xét:

Qua bảng đánh giá độ chính xác của bản đồ hiện trạng qua các năm có thể thấy: Kết quả xây dựng bản đồ hiện trạng rừng các năm có độ tin cậy cao.

Độ chính xác của bản đồ hiện trạng rừng có sự khác biệt nữa các năm. Bản đồ có độ chính xác cao nhất là năm 2016, tiếp theo là bản đồ năm 2010, tiếp đến bản đồ năm 2007, sau đó là bản đồ năm 2014, bản đồ năm 2005, bản đồ năm 2002 và thấp nhất là bản đồ năm 2000. Sự khác biệt này có thể lý giải như sau:

Bản đồ hiện trạng rừng năm 2016 có độ chính xác cao nhất (93,7%) vì bản đồ được xây dựng trên nền ảnh Sentinel 2A với độ phân giải 10x10m với các kênh phổ đa sắc vì vậy việc giải đoán cho độ chính xác rất cao. Hơn nữa, việc chọn điểm trên Google Earth bằng cách quay ngược thời gian về năm 2016 rất gần so với hiện tại vậy nên chênh lệch rất nhỏ.

Bản đồ hiện trạng rừng các năm 2010, 2007, 2014, 2005 cũng sử dụng việc chọn điểm trên Google Earth để đánh giá nên có độ chính xác cao. Tuy nhiên, do bản đồ các năm 2010, 2007, 2014, 2005 sử dụng ảnh Landsat 5 độ đa sắc và phối màu giữa các phổ hạn chế hơn. Còn bản đồ năm 2014 tuy sử dụng ảnh Landsat 8 tuy nhiên do bản đồ có nhiều mây nên độ chính xác bị ảnh hưởng nhất định.

Bản đồ hiện trạng rừng năm 2000 có độ chính xác thấp nhất (91,0%) là do ảnh vệ tinh được sử dụng là ảnh Landsat 5 độ đa sắc và phối màu giữa các phổ hạn

chế. Hơn nữa do năm 2000 cách rất xa so với thời điểm hiện tại kết hợp với việc 2000 là năm bắt đầu khởi công dự án xây dựng thủy điện rất khó phân biệt 2 đối tượng là dân cư và đối tượng khác trên Google Earth. Cùng với việc bản đồ có nhiều mây nên bị ảnh hưởng nhất định.

4.3. Biến động diện tích rừng tại khu vực nghiên cứu giai đoạn 2000 – 2016

Để đánh giá biến động diện tích rừng tại khu vực nghiên cứu, đề tài tiến hành đánh giá biến động qua các giai đoạn (2000 – 2002), (2002 – 2005), (2005 – 2007), (2007– 2010), (2010 – 2014), (2014 – 2016). Kết quả biến động rừng được thành lập trên dữ liệu bản đồ hiện trạng rừng của các năm 2000, 2002, 2005, 2007, 2010, 2014, 2016.

4.3.1. Biến động diện tích rừng giai đoạn 2000 – 2016



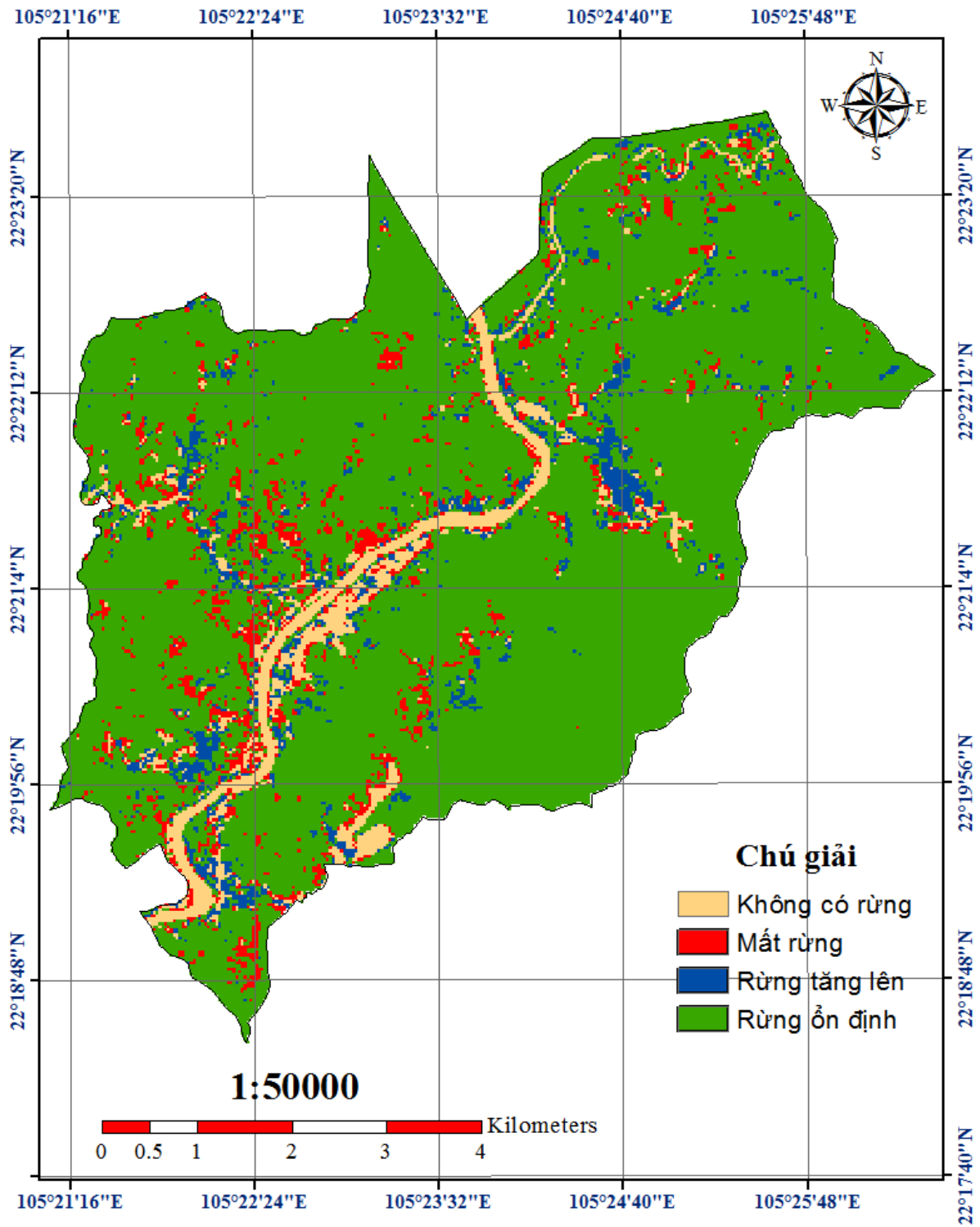
Từ bản đồ hiện trạng rừng của các năm 2000, 2002, 2005, 2007, 2010, 2014, 2016 đề tài tiến hành xây dựng bản đồ biến động diện tích rừng qua các giai đoạn. Kết quả tính toán được thể hiện qua Bảng 4.11 và các Hình 4.12, 4.13, 4.14, 4.15, 4.16, 4.17.

Bảng 4.11. Biến động diện tích rừng qua các giai đoạn 2000 – 2016.

Năm/Giai đoạn Đối tượng	2000	2002	2000 - 2002		2005	2002 - 2005		2007	2005 - 2007		2010	2007 - 2010		2014	2010 - 2014		2016	2014 - 2016	
			ha	%		ha	%		ha	%		ha	%		ha	%		ha	%
Rừng	4156,1	4103,7	-52,4	-1,3	3696	-407,7	-9,9	3220,3	-475,7	-12,9	3236,7	16,4	0,5	3216,1	-20,6	-0,6	3209,6	-6,5	-0,2
Đối tượng khác	543,5	595,9	52,4	9,6	1003,6	407,7	68,4	1479,3	475,7	47,4	1462,9	-16,4	-1,1	1483,5	20,6	1,4	1409	6,5	0,4

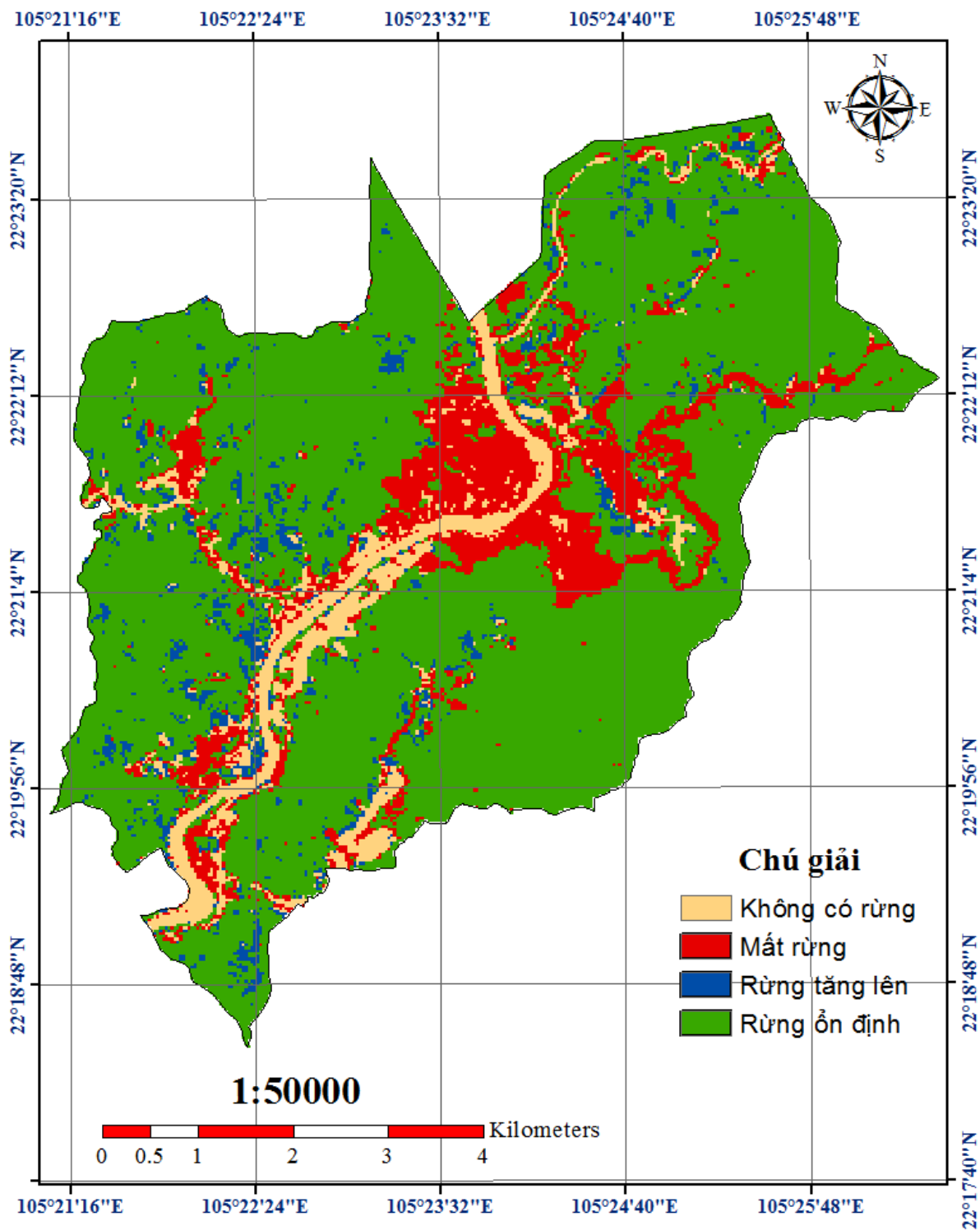


BẢN ĐỒ BIẾN ĐỘNG DIỆN TÍCH RỪNG GIAI ĐOẠN 2000-2002



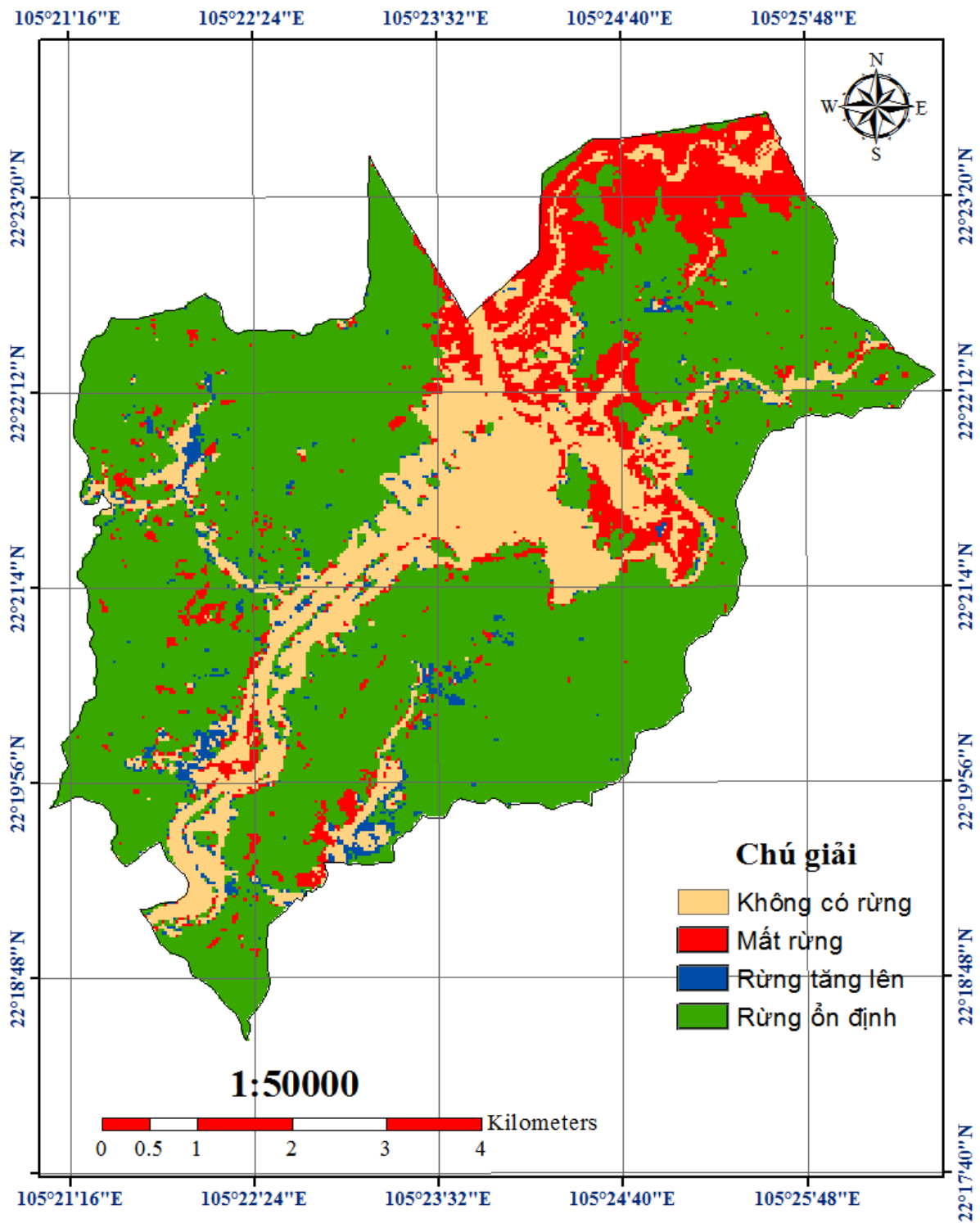
Hình 4.12. Bản đồ biến động diện tích rừng khu vực thủy điện Tuyên Quang giai đoạn 2000 – 2002.

BẢN ĐỒ BIẾN ĐỘNG DIỆN TÍCH RỪNG GIAI ĐOẠN 2002-2005



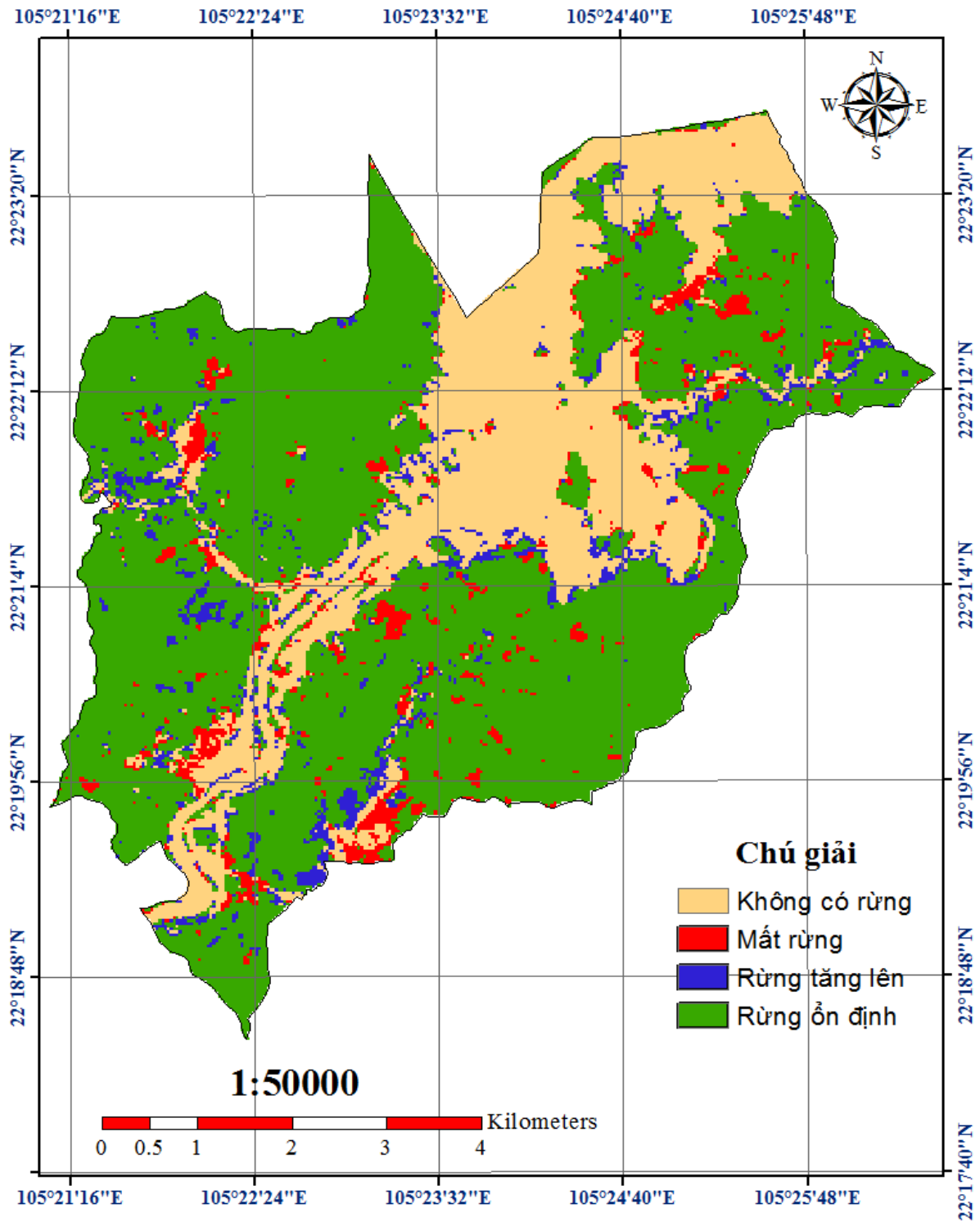
Hình 4.13. Bản đồ biến động diện tích rừng khu vực thủy điện Tuyên Quang giai đoạn 2002 – 2005.

BẢN ĐỒ BIẾN ĐỘNG DIỆN TÍCH RỪNG GIAI ĐOẠN 2005-2007



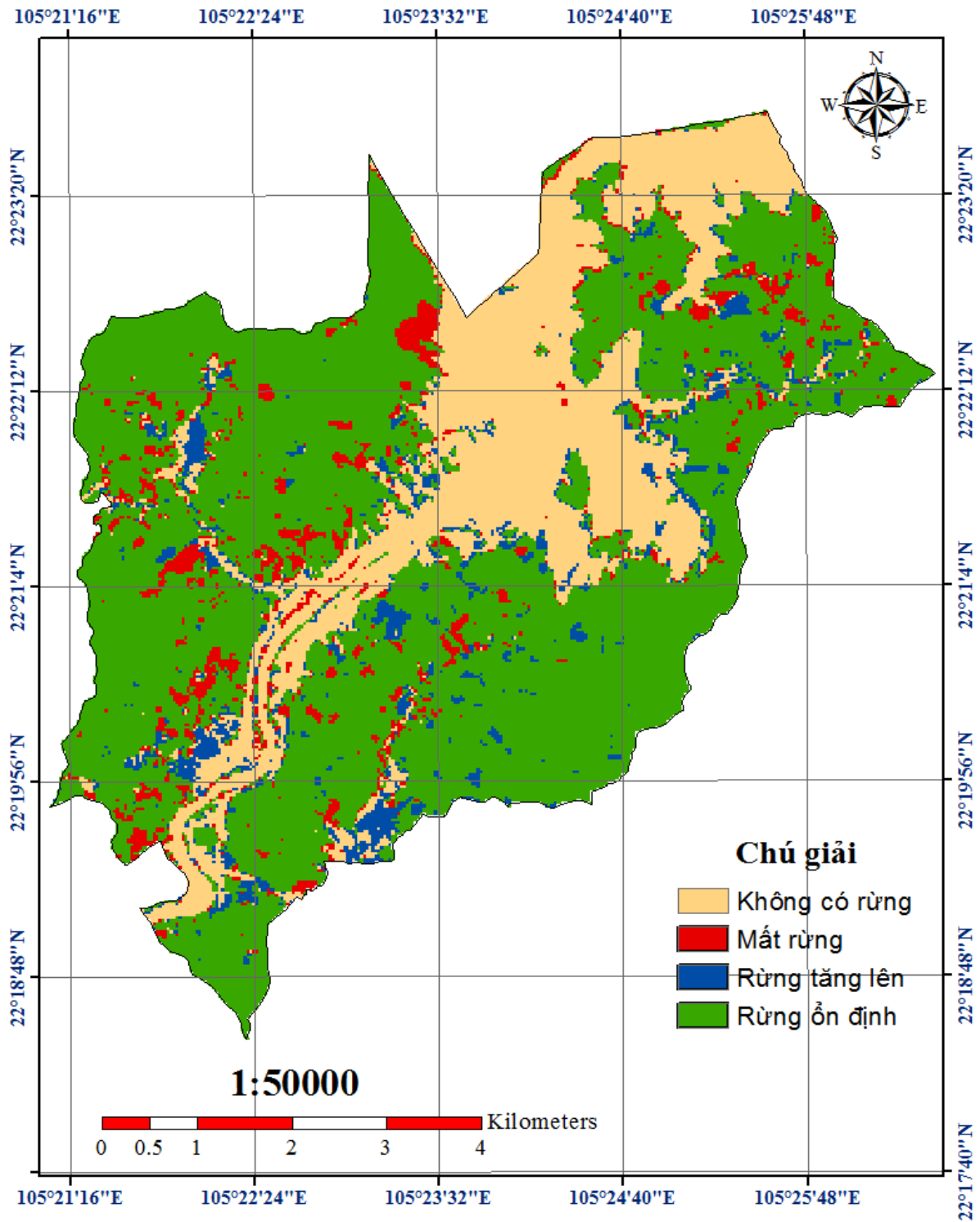
Hình 4.14. Bản đồ biến động diện tích rừng khu vực thủy điện Tuyên Quang giai đoạn 2005 – 2007.

BẢN ĐỒ BIẾN ĐỘNG DIỆN TÍCH RỪNG GIAI ĐOẠN 2007-2010



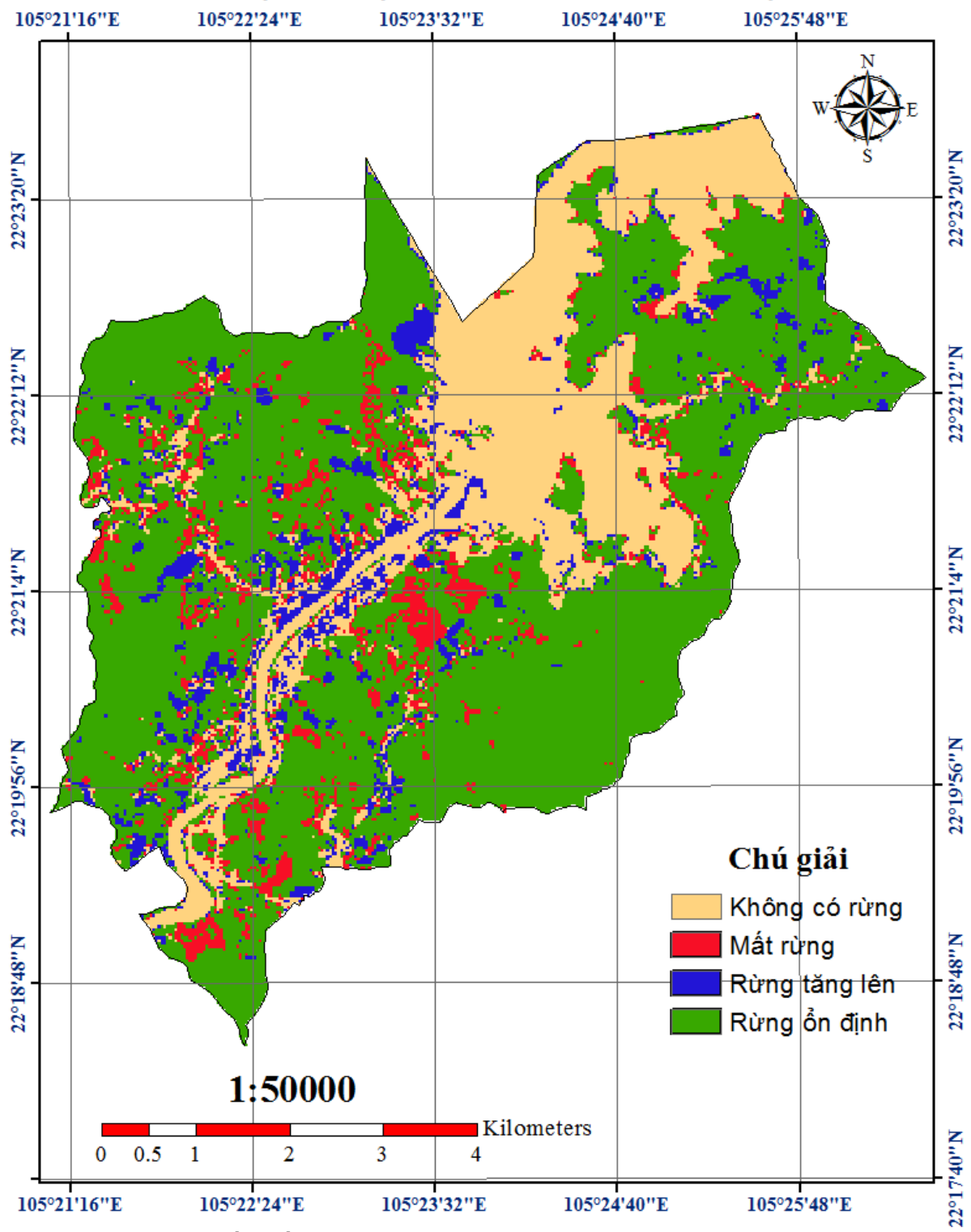
Hình 4.15. Bản đồ biến động diện tích rừng khu vực thủy điện Tuyên Quang giai đoạn 2007 – 2010.

BẢN ĐỒ BIẾN ĐỘNG DIỆN TÍCH RỪNG GIAI ĐOẠN 2010-2014



Hình 4.16. Bản đồ biến động diện tích rừng khu vực thủy điện Tuyên Quang giai đoạn 2010 – 2014.

BẢN ĐỒ BIẾN ĐỘNG DIỆN TÍCH RỪNG GIAI ĐOẠN 2014- 2016



Hình 4.17. Bản đồ biến động diện tích rừng khu vực thủy điện Tuyên Quang giai đoạn 2014 – 2016.

Nhận xét: Các nhân tố ảnh hưởng biến động diện tích rừng từng giai đoạn

Qua các bản đồ 4.12 đến 4.17 và bảng số liệu 4.11 ta có thể thấy sự biến động về diện tích rừng tại khu vực thủy điện Tuyên Quang. Cụ thể như sau:

Giai đoạn 2000 – 2002: Diện tích rừng mất đi là 298,4 ha, diện tích rừng tăng thêm là 245,97 ha. Vậy diện tích rừng bị mất đi 52,4 ha so với thời điểm ban đầu. Giai đoạn này diện tích rừng suy giảm chủ yếu do các hoạt động khai thác của nhân dân.

Giai đoạn 2002 – 2005: Giai đoạn này, công trình đập thủy điện bắt đầu khởi công từ năm 2002 và để phục vụ cho công tác xây dựng thủy điện nên diện tích rừng bị biến động rất mạnh, 407,7 ha rừng bị mất đi. Có thể nói đây là một trong những giai đoạn diện tích rừng bị suy giảm nhiều nhất.

Giai đoạn 2005 – 2007: Giai đoạn này, công trình thủy điện đi vào giai đoạn hoàn thiện, khu vực lòng hồ được mở rộng. Diện tích rừng mất đi là 475,7 ha. Đây là giai đoạn diện tích rừng bị mất đi nhiều nhất trong cả giai đoạn từ 2000 – 2016.

Giai đoạn 2007 – 2010: Diện tích rừng tăng lên là 243,7 ha. Diện tích rừng mất đi là 218,3 ha. Như vậy diện tích rừng tăng lên là 16,4 ha so với thời điểm ban đầu. Đây cũng là giai đoạn duy nhất diện tích rừng tăng trong cả giai đoạn nghiên cứu.

Giai đoạn 2010 – 2014: Diện tích rừng bị suy giảm là 20,6 ha. Trong đó diện tích rừng tăng lên là 265,1 ha, diện tích rừng mất đi là 285,7 ha. Như vậy, ngay sau khi diện tích mới tăng lên đã ngay sau đó đã bị suy giảm. Tuy nhiên, diện tích rừng suy giảm không lớn như các giai đoạn trước. Trung bình suy giảm 5,2 ha/năm.

Giai đoạn 2014 – 2016: Diện tích rừng bị mất đi là 6,5 ha. Do những năm gần đây, công tác bảo vệ và phát triển rừng được chính quyền đặc biệt chú trọng nên diện tích rừng mất đi rất ít, chủ yếu là mất đi cho công tác xây dựng, mở rộng, cải thiện thị trấn để phục vụ cho việc thị trấn Na Hang lên thị xã Na Hang vào năm 2020.

Đánh giá tổng quan về diễn biến rừng tại khu vực đập thủy điện Tuyên Quang giai đoạn 2000 – 2016: Có thể thấy trong giai đoạn này, diện tích rừng tại khu vực nghiên cứu liên tục giảm và đặc biệt giảm rất mạnh trong giai đoạn từ

2002 – 2007, giảm 883,44 ha. Đến giai đoạn 2007 – 2010, diện tích có tăng tuy nhiên không nhiều chỉ tăng 16,38 ha. Nguyên nhân chính của việc suy giảm diện tích tại khu vực nghiên cứu là để phục vụ cho công tác xây dựng đập thủy điện Tuyên Quang. Tuy nhiên, không thể phủ nhận giai đoạn từ 2000 – 2007 công tác bảo vệ và phát triển rừng tại khu vực chưa thật sự tốt, diện tích được trồng mới không nhiều, chất lượng rừng tự nhiên cũng chưa được cải thiện.

4.3.2. Ảnh hưởng của hoạt động xây dựng đập thủy điện Tuyên Quang

Công trình thủy điện Tuyên Quang – một trong những công trình thủy điện lớn của miền Bắc đặt tại huyện Na Hang là vinh dự của chính quyền cũng như nhân dân địa phương.

Ngoài những mục đích, lợi ích đã được đặt ra cho công trình thủy điện Tuyên Quang như:

- Tạo dung tích 1,0 tỷ m³ để tham gia phòng chống lũ cho đồng bằng sông Hồng và thủ đô Hà Nội.
- Tạo nguồn phát điện cung cấp cho lưới điện quốc gia với công suất lắp đặt 342MW, sản lượng điện trung bình hàng năm 1295 triệu kWh
- Tạo nguồn bổ sung lưu lượng mùa kiệt cho đồng bằng sông Hồng

Thủy điện Tuyên Quang còn đem lại rất nhiều lợi ích cho huyện Na Hang như cải thiện hệ thống đường xá, cầu cống, cơ sở vật chất; tạo công ăn việc làm cho nhân dân địa phương. Không chỉ vậy, nhờ có thủy điện Tuyên Quang mà Na Hang còn phát triển thêm một số điểm địa du lịch: như du lịch lòng hồ, du lịch sinh thái thúc đẩy phát triển các ngành dịch vụ.

Tuy nhiên bên cạnh các tác động có lợi, thủy điện Tuyên Quang còn có một số ảnh hưởng sau:

- Để phục vụ cho quá trình xây dựng thủy điện cũng như mở rộng lòng hồ thủy điện 883,44 ha rừng bị mất đi. Phá hủy môi trường sống và làm thay đổi hệ

sinh thái của các loài sống trong khu vực rừng đó. Đây là tác động ảnh hưởng tiêu cực nhất đối với môi trường tự nhiên cũng như sự đa dạng sinh học của khu vực.

▪ Để phục vụ cho quá trình xây dựng thủy điện Tuyên Quang đã có 5 xã bị xóa sổ và 11 xã bị mất đi thôn bản, ảnh hưởng tới 4.599 hộ và 22.087 nhân khẩu. 4.599 hộ phải tái định cư đến các xã khác, các huyện trong tỉnh. Một phần ảnh hưởng đến đời sống tinh thần và vật chất của các hộ này. Nhưng mặt khác sau khi tái định cư, đời sống các hộ dân cơ bản đã ổn định, đặc biệt có 595 hộ đã thoát nghèo. Tỷ lệ hộ nghèo tại các điểm tái định cư giảm chỉ còn 15,65% (645 hộ nghèo), giảm một nửa so với thời điểm thời điểm trước khi di chuyển (hơn 30% hộ nghèo).

4.4. Giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý rừng tại huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang

Có thể nói suy giảm diện tích rừng là một trong những tác động ảnh hưởng bất lợi của việc xây dựng thủy điện nói chung và thủy điện Tuyên Quang nói riêng. Đặc biệt là những khu vực đã mất rừng thì không thể khôi phục lại. Hơn nữa, các giai đoạn sau khi hoàn thành đập thủy điện thì diện tích rừng vẫn có dấu hiệu suy giảm. Vì vậy, nhiệm vụ quan trọng nhất của chính quyền hiện tại là bảo vệ tốt diện tích rừng đang có và phát triển, tăng sản lượng rừng trồng cũng như nâng cao chất lượng rừng tự nhiên.

Vì vậy, để góp phần làm tốt công tác bảo vệ và phát triển rừng như đã nói ở trên, đề tài xin đưa ra một số giải pháp như sau:

4.4.1. Giải pháp về cơ chế chính sách

Đẩy mạnh công tác giao khoán rừng cho nhân dân địa phương.

Đẩy mạnh công tác giao khoán rừng lâu dài cho cán bộ, công nhân viên và người dân sống gần rừng như khu vực Bản Nẻ, Thác mơ, khu vực bên Thuyền...

Thực hiện tốt các chính sách hưởng lợi các khoản lợi từ rừng của người dân được giao khoán rừng như áp dụng chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng và

tăng nguồn thu cho các hộ gia đình được giao khoán bảo vệ rừng, tăng tinh thần trách nhiệm cho các hộ gia đình được giao khoán rừng.

Đơn giản hóa thủ tục nhận giao khoán, chuyển đổi đất đai tránh tình trạng chồng chéo quá nhiều các thủ tục, quy phạm pháp luật.

Khen thưởng và xử phạt hợp lý đối với các hành vi ảnh hưởng đến hiện trạng rừng trong khu vực.

Tạo điều kiện cho nhân dân phát triển các dịch vụ du lịch sinh thái như du lịch khám phá lòng hồ thủy điện, du lịch sinh thái Na Hang...

4.4.2. Giải pháp về quản lý

Tăng cường sự hợp tác giữa chính quyền và người dân địa phương trong hoạt động quản lý rừng.

Do đội ngũ kiểm lâm tại thị trấn Na Hang tương đối mỏng: có 8 trạm, 14 chốt và 55 công chức. Vì vậy, việc tăng cường hợp tác giữa chính quyền và người dân địa phương là vô cùng cần thiết. Hơn nữa, người dân địa phương sẽ là những người hiểu rõ về địa bàn, là người sống trong cộng đồng, nắm bắt được diễn biến của rừng. Ngoài ra, tất cả các hoạt động quản lý, điều tra, giám sát rừng đều sẽ liên quan trực tiếp đến nhu cầu và đời sống của người dân địa phương. Thế nên, việc để người dân địa phương tham gia vào các hoạt động thực tiễn từ quản lý đến điều tra, lập kế hoạch đến thực hiện, giám sát kế hoạch sẽ nâng cao được hiệu quả của việc bảo vệ rừng... Có thể thành lập thêm các tổ bảo vệ rừng nhất là những khu vực nóng như quanh núi Pắc Tạ, Khu vực Thác Mơ, Bến Thuyền, Bản Nẻ....

Tăng cường công tác quản lý và đào tạo nguồn nhân lực.

Để có thể thực hiện tốt công tác quản lý, bảo vệ và phát triển rừng bền vững, cần đào tạo, bồi dưỡng và nâng cao năng lực và chuyên môn nghiệp vụ, kiến thức khoa học kỹ thuật cho cán bộ là vô cùng cần thiết như các lớp tập huấn về phòng cháy chữa cháy rừng hàng năm và trước mùa khô (từ tháng 10 đến tháng 3).

4.4.3. Giải pháp về khoa học, công nghệ

Tăng cường hiệu quả nên áp dụng các khoa học công nghệ thông tin trong quản lý để theo dõi diễn biến biến động tài nguyên rừng cụ thể đến từng lô, khoảnh tiểu khu rừng; xây dựng hệ thống cảnh báo sớm cháy rừng.

Tập huấn cho cán bộ, công nhân viên hệ thống công ước Quốc tế, lồng ghép giữa pháp luật và hệ thống công ước Quốc tế để nâng cao chất lượng quản lý.

Tìm hiểu tất cả các giá trị hiện rừng của rừng tại địa phương, đưa ra các giải pháp, định hướng khai thác các nguồn lợi từ rừng một cách khoa học để đảm bảo có thể sử dụng bền vững các tài nguyên hiện có, tạo nguồn nhân lực cho công tác quản lý và phát triển bền vững.

Tăng cường khuyến khích nhân dân quanh khu vực lòng hồ thủy điện kết hợp khuyến nông, khuyến lâm như nuôi cá lồng, trồng thêm rừng, khoanh nuôi xúc tiến tái sinh...

4.4.4. Giải pháp tuyên truyền giáo dục, nâng cao nhận thức, kiến thức của nhân dân địa phương

Vai trò của nhân dân địa phương trong công tác quản lý, bảo vệ và phát triển rừng là vô cùng quan trọng vì vậy công tác cấp thiết là phải giáo dục, nâng cao nhận thức và kiến thức của nhân dân địa phương về các vấn đề bảo vệ tài nguyên rừng. Đặc biệt phải phổ biến kiến thức với trẻ em những chủ nhân tương lai của đất nước.

Có thể nâng cao nhận thức và kiến thức thông qua: các cuộc thi tuyên truyền tìm hiểu kiến thức bảo vệ rừng và phát triển cho các em học sinh; phổ biến kiến thức qua các phương tiện thông tin đại chúng, diễn đàn hội nghị, bảng tin, áp phích...

PHẦN V

KẾT LUẬN – TỒN TẠI – KIẾN NGHỊ

5.1. Kết luận

Đề tài đã chỉ ra được hiện trạng rừng và tình hình quản lý, bảo vệ rừng tại khu vực nghiên cứu. Nhìn chung, chính quyền địa phương đã rất nỗ lực trong công tác bảo vệ và phát triển rừng tại địa phương tuy nhiên do nhân lực mỏng, và địa phương đang trên đà mở rộng và phát triển nên diện tích rừng vẫn bị suy giảm.

Xây dựng được bản đồ chuyên đề hiện trạng rừng các năm 2000, 2002, 2005, 2007, 2010, 2014, 2016 tại khu vực nghiên cứu.

Xây dựng được bản đồ biến động diện tích rừng các giai đoạn 2000 – 2002, 2002 – 2005, 2005 – 2007, 2007 – 2010, 2010 – 2014, 2014 – 2016. Nhìn chung, có sự biến động diện tích rừng qua các giai đoạn. Đặc biệt giai đoạn 2002 – 2005 và 2005 – 2007, diện tích rừng mất đi lên đến 883,44 ha do ảnh hưởng của hoạt động xây dựng thủy điện. Ngoài ra, càng những giai đoạn gần đây, diện tích rừng bị suy giảm ngày càng giảm. Đặc biệt giai đoạn 2007 – 2010, khu vực nghiên cứu đã trồng thêm 16,38 ha rừng mới.

Đề xuất được một số giải pháp về cơ chế chính sách, quản lý, khoa học công nghệ, về tuyên truyền, giáo dục để nâng cao công tác bảo vệ và phát triển rừng bền vững tại địa phương.

5.2. Tồn tại

Việc đánh giá nguyên nhân gây biến động diện tích rừng còn hạn chế, mang tính chủ quan. Đề tài mới đánh giá biến động diện tích rừng qua biến đổi về diện tích rừng, số lượng. Chưa đề cập đến các chỉ tiêu khác như chất lượng, cấu trúc...

Do năng lực và thời gian còn hạn chế cộng thêm chưa có nhiều kinh nghiệm thực tế nên ảnh hưởng đến quá trình thu thập số liệu thực địa.

5.3. Kiến nghị

Tăng thời hạn làm khóa luận để sinh viên có thêm thời gian đi thực địa và nâng cao kỹ năng thực địa ngoài thực địa.

Tiếp tục nghiên cứu để đánh giá biến động rừng thông qua các chỉ tiêu khác nhau như chất lượng, cấu trúc...

Quá trình nghiên cứu và thực nghiệm đưa ra quy trình thành lập bản đồ chuyên đề hiện trạng rừng và bản đồ biến động rừng bằng công nghệ viễn thám và GIS là khả thi và có thể ứng dụng rộng rãi trên địa bàn toàn tỉnh cũng như cả nước.



THƯ VIỆN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu trong nước

[1] Hoàng Thị Uyên (2016) “Nghiên cứu sự thay đổi diện tích rừng làm cơ sở đề xuất giải pháp quản lý rừng bền vững tại huyện Hàm Yên, tỉnh Tuyên Quang”. Khóa luận tốt nghiệp sinh viên trường Đại học Lâm Nghiệp.

[2] Nguyễn Hải Hòa (2016) “Ứng dụng viễn thám Landsat đa thời gian và GIS đánh giá biến động diện tích rừng ngập mặn ven biển huyện Tiên Yên, Tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 1994 – 2015”. Tạp chí khoa học Lâm Nghiệp, số 1/2016, 4208 – 4217, ISSN: 1859 – 0373.

[3] Nguyễn Hải Hòa và cộng sự (2016) “Ứng dụng GIS và ảnh Landsat đa thời gian xây dựng bản đồ biến động diện tích rừng tại xã vùng đệm Xuân Đài và Kim Thượng, Vườn quốc gia Xuân Sơn”. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm Nghiệp, số 3/2016, 4524 – 4537, ISSN 1859 – 0373.

[4] Phòng tài nguyên và môi trường huyện Na Hang (2017) “Báo cáo thuyết minh kế hoạch sử dụng đất huyện Na Hang”.

[5] Trần Thu Hà (2016) “Ứng dụng GIS và viễn thám trong giám sát biến động diện tích rừng huyện Cao Phong – tỉnh Hòa Bình giai đoạn 2005 – 2015”. Tạp chí Khoa học và công nghệ lâm nghiệp, số 4/2016, 59 – 69.

[6] Trình Xuân Hồng (2016) “Nghiên cứu ứng dụng ảnh viễn thám Landsat đa thời gian đánh giá biến động diện tích rừng ngập mặn giai đoạn 2000 – 2016 tại huyện Thái Thụy, tỉnh Thái Bình”. Khóa luận tốt nghiệp sinh viên trường Đại học Lâm Nghiệp.

[7] UBND thị trấn Na Hang (2017) “Báo cáo kết quả thống kê đất đai năm 2016.”

2. Tài liệu nước ngoài

[8] Anwar Sajjad và cộng sự (2015) “Application of Remote Sensing and GIS in Forest Cover Change in Tehsil Barawal, District Dir, Pakistan”. American Journal of Plant Sciences, 2015, 6, 1501-1508.

[9] M. Bagalwa và cộng sự (2016) “Land Use and Land Cover Change Detection in Rural Areas of River Lwiro Micro-catchment, Lake Kivu, Democratic Republic of Congo”. Journal of Scientific Research & Reports, 2016; Article no.JSRR.15850.

[10] Slady Akike, Sailesh Samanta (2016) “Land Use/Land Cover and Forest Canopy Density Monitoring of Wafi-Golpu Project Area, Papua New Guinea”. Journal of Geoscience and Environment Protection, 2016, 4, 1-14.

[11] Tarulata Shapla và cộng sự (2015) “Agricultural Land Cover Change in Gazipur, Bangladesh, in Relation to Local Economy Studied Using Landsat Images”. Advances in Remote Sensing, 2015, 4, 214-223.

3. Trang Web

[12] <https://vi.wikipedia.org/>

(https://vi.wikipedia.org/wiki/Hệ_thông_Thông_tin_địa_lý)

[13] <https://vi.wikipedia.org/>

(https://vi.wikipedia.org/wiki/Thị_trần_Na_Hang)

[14] <http://nahang.tuyenquang.gov.vn/>

PHỤ LỤC



THƯ VIỆN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUỐC TẾ

Phụ lục 1: Các thông số hiệu chỉnh ảnh

Với Landsat 5:
$$L_{\lambda} = \left(\frac{L_{Max\lambda} - L_{Min\lambda}}{Q_{Calmax} - Q_{Calmin}} \right) * (Q_{Cal} - Q_{Calmin}) + L_{Min\lambda}$$

$$\rho_{\lambda} = \pi * L_{\lambda} * \frac{d^2}{ESUN_{\lambda}} * \sin(\text{Sun elevation})$$

Trong đó: $L_{Max\lambda}$: Giá trị Radiance_maxium_band

$L_{Min\lambda}$: Giá trị Radiance_minium_band

Q_{Calmax} : Giá trị Quantize_Cal_Max_Band

Q_{Calmin} : Giá trị Quantize_Cal_Min_Band

Q_{Cal} : Giá trị số trên band ảnh (DN)

d^2 : Khoảng cách từ trái đất đến mặt trời (theo Julian day)

ESUN: Năng lượng mặt trời

Với Landsat 8:
$$L_{\lambda} = M_L * Q_{Cal} + A_L$$

$$\rho_{\lambda} = L_{\lambda} / \sin(\text{Sun elevation})$$

Trong đó: M_L : Giá trị Radiance_Mult_Band_x

Q_{Cal} : Giá trị số trên band ảnh (DN)

A_L : Giá trị Radiance_Add_Band_x



Phụ lục 2: Điểm điều tra thực địa

ID	X	Y	Note	ID	X	Y	Note
1	22.34364	105.37783	Dan cu	25	22.35517	105.39371	Rung
2	22.32396	105.36973	Khac	26	22.35511	105.39423	Khac
3	22.32733	105.3698	Dan cu	27	22.3553	105.3984	Rung
4	22.32996	105.36754	Nuoc	28	22.35726	105.40144	Khac
5	22.33143	105.37143	Khac	29	22.3559	105.40375	Khac
6	22.3313	105.37268	Rung	30	22.35274	105.40399	Rung
7	22.3337	105.37534	Dan cu	31	22.35149	105.40605	Rung
8	22.33583	105.37632	Khac	32	22.35759	105.39006	Rung
9	22.3375	105.37687	Rung	33	22.36028	105.38801	Rung
10	22.34188	105.37694	Dan cu	34	22.34883	105.38263	Khac
11	22.3436	105.37629	Dan cu	35	22.35855	105.4024	Khac
12	22.35144	105.38123	Khac	36	22.35833	105.40221	Nuoc
13	22.35121	105.38178	Khac	37	22.35437	105.414	Rung
14	22.35057	105.37802	Khac	38	22.3513	22.351302	Rung
15	22.34796	105.37474	Rung	39	22.35338	105.41935	Khac
16	22.34951	105.37525	Rung	40	22.36247	105.41683	Rung
17	22.35402	105.38327	Dan cu	41	22.35225	105.40435	Dan cu
18	22.35582	105.38681	Khac	42	22.35689	105.40181	Khac
19	22.35564	105.3869	Khac	43	22.35722	105.40167	Khac
20	22.35521	105.38658	Nuoc	44	22.36455	105.39239	Khac
21	22.35565	105.38732	Nuoc	45	22.36685	105.39175	Dan cu
22	22.35599	105.39139	Khac	46	22.36213	105.38688	Rung
23	22.3564	105.39271	Khac	47	22.35145	105.37736	Dan cu
24	22.35167	105.38648	Dan cu	48	22.35431	105.36933	Dan cu

ID	X	Y	Note	ID	X	Y	Note
49	22.36043	105.36545	Rung	74	22.319299	105.364241	Nuoc
50	22.31923	105.36273	Nuoc	75	22.345325	105.36076	Rung
51	22.33173	105.36896	Khac	76	22.344885	105.367343	Rung
52	22.35671	105.41655	Nuoc	77	22.33387	105.37086	Khac
53	22.33512	105.3714	Dan cu	78	22.369816	105.39318	Khac
54	22.34603	105.37416	Rung	79	22.32823	105.36733	Dan cu
55	22.34023	105.37566	Dan cu	80	22.365586	105.358655	Rung
56	22.34302	105.37697	Dan cu	81	22.370232	105.360187	Rung
57	22.355	105.38319	Dan cu	82	22.37436	105.36586	Rung
58	22.343912	105.37604	Dan cu	83	22.36726	105.372818	Rung
59	22.362255	105.372376	Rung	84	22.359463	105.370439	Rung
60	22.353734	105.38507	Nuoc	85	22.343844	105.37684	Dan cu
61	22.35216	105.364784	Rung	86	22.319619	105.36634	Nuoc
62	22.357244	105.382534	Rung	87	22.361485	105.38575	Rung
63	22.365402	105.398296	Khac	88	22.350883	105.381507	Nuoc
64	22.319503	105.365145	Nuoc	89	22.35208	105.383221	Nuoc
65	22.330695	105.368667	Nuoc	90	22.378354	105.389522	Rung
66	22.383976	105.387322	Rung	91	22.387981	105.407687	Rung
67	22.342719	105.376938	Dan cu	92	22.364524	105.396758	Khac
68	22.381686	105.41394	Rung	93	22.394007	105.425861	Nuoc
69	22.376503	105.410653	Rung	94	22.320154	105.367964	Nuoc
70	22.346612	105.378048	Dan cu	95	22.373679	105.414894	Rung
71	22.383702	105.426515	Rung	96	22.335752	105.37651	Khac
72	22.362002	105.397057	Khac	97	22.320218	105.366965	Nuoc
73	22.380399	105.430028	Rung	98	22.35627	105.38819	Khac

ID	X	Y	Note	ID	X	Y	Note
99	22.354947	105.385669	Khac	124	22.32208	105.368141	Nuoc
100	22.351468	105.385231	Khac	125	22.35212	105.384461	Khac
101	22.350264	105.384003	Rung	126	22.375703	105.424508	Rung
102	22.354928	105.386952	Nuoc	127	22.373618	105.423231	Rung
103	22.333806	105.375724	Khac	128	22.37325	105.433969	Rung
104	22.376999	105.428961	Rung	129	22.358949	105.38728	Khac
105	22.369695	105.439608	Rung	130	22.350124	105.383101	Dan cu
106	22.352543	105.38587	Dan cu	131	22.368483	105.431937	Rung
107	22.363563	105.389127	Khac	132	22.365935	105.423515	Rung
108	22.360971	105.420481	Rung	133	22.364533	105.393278	Khac
109	22.3575	105.421189	Rung	134	22.35117	105.421099	Rung
110	22.35675	105.392253	Khac	135	22.354346	105.382835	Khac
111	22.348687	105.383248	Dan cu	136	22.34749	105.417639	Rung
112	22.321056	105.368785	Nuoc	137	22.353403	105.387445	Dan cu
113	22.35676	105.389501	Khac	138	22.361662	105.411618	Nuoc
114	22.354483	105.38805	Dan cu	139	22.323514	105.367057	Nuoc
115	22.347097	105.413095	Rung	140	22.354046	105.390976	Khac
116	22.348405	105.377593	Khac	141	22.343704	105.376063	Dan cu
117	22.350413	105.377759	Khac	142	22.35907	105.406642	Rung
118	22.357876	105.392275	Nuoc	143	22.348279	105.411411	Rung
119	22.359987	105.394029	Nuoc	144	22.342657	105.409027	Rung
120	22.34134	105.404002	Rung	145	22.358207	105.391161	Khac
121	22.360737	105.393406	Khac	146	22.350932	105.378342	Khac
122	22.338649	105.409968	Rung	147	22.333985	105.410889	Rung
123	22.348764	105.376855	Dan cu	148	22.356565	105.390155	Nuoc

ID	X	Y	Note	ID	X	Y	Note
149	22.351135	105.386665	Khac	174	22.336394	105.407234	Rung
150	22.362591	105.395026	Khac	175	22.344582	105.373399	Khac
151	22.332356	105.405742	Rung	176	22.336604	105.405198	Rung
152	22.33597	105.37144	Dan cu	177	22.35481	105.38797	Khac
153	22.367023	105.401155	Nuoc	178	22.340609	105.403606	Rung
154	22.325393	105.365843	Nuoc	179	22.34185	105.400155	Rung
155	22.32642	105.365387	Nuoc	180	22.348364	105.383042	Dan cu
156	22.361043	105.398002	Khac	181	22.32482	105.367767	Dan cu
157	22.342874	105.396416	Rung	182	22.375503	105.397609	Nuoc
158	22.340505	105.397058	Rung	183	22.358473	105.397802	Khac
159	22.332891	105.397581	Rung	184	22.33449	105.394947	Rung
160	22.351585	105.387418	Dan cu	185	22.333017	105.392232	Rung
161	22.3506	105.397078	Rung	186	22.343022	105.373201	Khac
162	22.347345	105.376186	Khac	187	22.344462	105.390162	Rung
163	22.342464	105.382798	Rung	188	22.359287	105.395901	Nuoc
164	22.338973	105.382317	Rung	189	22.366576	105.396563	Khac
165	22.341228	105.375236	Dan cu	190	22.329961	105.391498	Rung
166	22.349505	105.382261	Khac	191	22.354714	105.388992	Dan cu
167	22.323614	105.369516	Dan cu	192	22.357681	105.402039	Khac
168	22.347582	105.381843	Khac	193	22.333627	105.378328	Rung
169	22.359303	105.397306	Nuoc	194	22.349647	105.374791	Khac
170	22.380235	105.402733	Nuoc	195	22.360192	105.39948	Khac
171	22.342507	105.375799	Khac	196	22.361064	105.398828	Khac
172	22.317398	105.371151	Rung	197	22.349946	105.380252	Nuoc
173	22.314479	105.370733	Rung	198	22.327766	105.365067	Nuoc

ID	X	Y	Note	ID	X	Y	Note
199	22.329265	105.365859	Nuoc	224	22.389857	105.417928	Nuoc
200	22.361779	105.395392	Khac	225	22.311428	105.370661	Rung
201	22.312043	105.37171	Rung	226	22.351305	105.379376	Khac
202	22.363183	105.366067	Dan cu	227	22.341129	105.406396	Rung
203	22.344723	105.393879	Rung	228	22.362124	105.374758	Rung
204	22.36076	105.388464	Khac	229	22.372177	105.361199	Rung
205	22.366098	105.358002	Rung	230	22.365476	105.366389	Dan cu
206	22.350289	105.385021	Khac	231	22.350927	105.383511	Khac
207	22.36199	105.367324	Dan cu	232	22.357575	105.386696	Khac
208	22.329536	105.366592	Nuoc	233	22.363245	105.356932	Rung
209	22.334261	105.371567	Khac	234	22.355752	105.390083	Khac
210	22.377852	105.368449	Rung	235	22.374935	105.371633	Rung
211	22.372965	105.375516	Rung	236	22.369029	105.374354	Rung
212	22.348386	105.375941	Khac	237	22.343957	105.377228	Dan cu
213	22.362923	105.375186	Rung	238	22.338588	105.374029	Nuoc
214	22.356286	105.376248	Rung	239	22.351996	105.377091	Rung
215	22.323576	105.368067	Dan cu	240	22.353181	105.380026	Rung
216	22.356503	105.380518	Rung	241	22.345804	105.374334	Khac
217	22.35312	105.388029	Khac	242	22.349572	105.382732	Dan cu
218	22.355136	105.384028	Rung	243	22.358393	105.383524	Rung
219	22.362215	105.365463	Dan cu	244	22.352615	105.387505	Khac
220	22.332819	105.374156	Nuoc	245	22.356653	105.385994	Rung
221	22.335213	105.374738	Nuoc	246	22.362653	105.387553	Rung
222	22.359404	105.390251	Rung	247	22.323917	105.369951	Khac
223	22.386804	105.405077	Nuoc	248	22.327517	105.369975	Dan cu

ID	X	Y	Note	ID	X	Y	Note
249	22.341029	105.374107	Nuoc	275	22.332189	105.371751	Nuoc
250	22.362954	105.393115	Rung	276	22.34635	105.376032	Nuoc
251	22.369814	105.388063	Rung	277	22.371805	105.385606	Rung
252	22.328775	105.369547	Dan cu	278	22.376216	105.38116	Rung
253	22.344491	105.374796	Nuoc	279	22.373685	105.379786	Rung
254	22.323046	105.372216	Nuoc	280	22.32826	105.370044	Dan cu
255	22.377026	22.377026	Rung	281	22.371843	105.392227	Rung
256	22.333357	105.399333	Rung	282	22.3739	105.402915	Rung
257	22.331822	105.35619	Khac	283	22.337058	105.372487	Khac
258	22.378049	105.407097	Rung	284	22.380207	105.413448	Rung
259	22.373902	105.41393	Rung	285	22.353847	105.37007	Dan cu
260	22.371095	105.414589	Rung	286	22.354436	105.387455	Khac
261	22.345168	105.382321	Khac	287	22.369697	105.415523	Rung
262	22.363733	105.421917	Rung	288	22.3677	22.3677	Rung
263	22.357726	105.422193	Rung	289	22.380569	105.419063	Nuoc
264	22.331627	105.367353	Dan cu	290	22.354283	105.421342	Rung
265	22.332654	105.372885	Nuoc	291	22.350671	105.382041	Khac
266	22.327571	105.366371	Dan cu	292	22.349887	105.419072	Rung
267	22.334968	105.373021	Khac	293	22.347899	105.41645	Rung
268	22.342462	105.412986	Rung	294	22.344255	105.37809	Khac
269	22.338957	105.411135	Rung	295	22.324127	105.36808	Dan cu
270	22.352759	105.371423	Dan cu	296	22.331287	105.369079	Nuoc
271	22.338068	105.410544	Dan cu	297	22.331944	105.391732	Rung
272	22.332102	105.37011	Nuoc	298	22.33635	105.41098	Rung
273	22.332231	105.370744	Nuoc	299	22.350374	105.381084	Khac
274	22.334029	105.41018	Rung	300	22.335289	105.405326	Rung



THƯ VIỆN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUỐC TẾ