

Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản
Tổng cục Lâm nghiệp Việt Nam
Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn
Nước Cộng hòa xã hội Chủ nghĩa Việt Nam

Báo cáo tổng kết

Nghiên cứu

về

Tiềm năng rừng và đất liên quan đến “Biến đổi khí hậu và Lâm nghiệp”

ở

Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam



Hiệp hội Hợp tác Lâm nghiệp Quốc tế Nhật Bản

Hiệp hội Kỹ thuật Lâm nghiệp Nhật Bản

Tháng Ba, 2012

Mục lục

Giới thiệu.....	1
Tóm tắt	2
1. Phạm vi nghiên cứu	14
1.1 Mục đích nghiên cứu.....	14
1.2 Phạm vi của các hoạt động nghiên cứu.....	14
1.3 Khái niệm về Mức phát thải tham chiếu / mức tham chiếu.....	15
1.3.1 Định nghĩa về RELs/RLs.....	15
1.3.2 Phương pháp xây dựng các mức RELs/RLs tạm thời.....	16
2. Xây dựng bản đồ phân bố rừng làm Số liệu hoạt động	17
2.1 Những điều kiện cần thiết để xây dựng bản đồ phân bố rừng phục vụ cho REDD.....	17
2.1.1 Tình hình thảo luận quốc tế về UNFCCC	18
2.1.2 Sử dụng số liệu hiện có để tìm ra xu hướng biến đổi rừng ở Việt Nam	19
2.2 Phương pháp xây dựng bản đồ phân bố rừng	20
2.2.1 Tổng hợp số liệu hiện có	21
2.2.2 Nhận diện những thiếu sót	23
2.2.3 Giải đoán bằng mắt để bỏ khuyết những chỗ thiếu hụt.....	23
2.2.4 Đảm bảo tính nhất quán trong phân loại.....	24
2.2.5 Xác minh của bên thứ ba.....	25
2.3 Kết quả hình thành số liệu hoạt động.....	25
2.4 Xác minh bản đồ phân bố rừng (Số liệu hoạt động).....	30
2.4.1 Phương pháp cụ thể.....	30
2.4.2 Kết quả xác minh	32
2.5 Kiến nghị	38
3. Xây dựng thể tích rừng và số liệu sinh khối làm Hệ số phát thải	40
3.1 Các số liệu hiện có dùng để tính toán hệ số phát thải ở Việt Nam.....	40
3.2 Phương pháp xây dựng Hệ số phát thải	41
3.2.1 Lọc số liệu sai	42
3.2.2 Tính toán thể tích gỗ trung bình theo vùng sinh thái.....	43
3.2.3 Áp dụng tham số Tier-1 để chuyển đổi số liệu thể tích sang trữ lượng các-bon trung bình	48
3.3 Thành quả xây dựng hệ số phát thải.....	49
3.4 Xác minh số liệu Điều tra rừng toàn quốc (Chu kỳ 4).....	51
3.4.1 Quan điểm về Xác minh số liệu và Đảm bảo chất lượng / Kiểm soát chất lượng.....	51
3.4.2 Các phương pháp khảo sát đo đếm lại	52
3.4.3 Bảo đảm chất lượng và kiểm soát chất lượng dựa trên việc đo đếm lại	56
3.4.4 Các kiến nghị đối với Chương trình điều tra rừng toàn quốc tiếp theo	76
4. Xây dựng các mức RELs/RLs tạm thời cho REDD+ cấp quốc gia ở Việt Nam	80
4.1 Phương pháp biến đổi trữ lượng và phương pháp ma trận biến đổi rừng	81
4.1.1 Phương pháp.....	81
4.1.2 Kết quả.....	83
4.2 Tổng hợp các đơn vị với RELs/RLs	84
4.2.1 Phương pháp.....	85
4.2.2 Kết quả.....	85
4.3 Các thời điểm trong số liệu lịch sử.....	90

4.3.1 Phương pháp.....	90
4.3.2 Kết quả.....	90
4.4 Mô hình ngoại suy	91
4.4.1 Phương pháp.....	91
4.4.2 Kết quả.....	91
4.5 Đề xuất phương pháp thiết lập mức RELs/RLs tạm thời	95
5. Đánh giá các số liệu khác để xây dựng REDD	98
5.1 Khả năng sử dụng dữ liệu MODIS để xây dựng REDD.	98
5.1.1 Xây dựng dữ liệu MODIS.....	98
5.1.2 Đánh giá định lượng về rừng	103
5.1.3 Đánh giá định tính về rừng	103
5.1.4 Đánh giá các diện tích đất có rừng.....	104
5.1.5 Sử dụng số liệu biến đổi rừng	105
5.1.6 Rò rỉ qua các biên giới quốc gia.....	107
5.2 Khả năng sử dụng số liệu thống kê kết hợp với số liệu NFI để làm số liệu hoạt động	108
5.2.1 Phương pháp sử dụng số liệu thống kê kết hợp với số liệu Điều tra rừng toàn quốc.....	108
5.2.2 Phân tích Số liệu hoạt động dựa trên số liệu thống kê và số liệu điều tra rừng toàn quốc	109
6. Xây dựng bản đồ chuyên đề cấp quốc gia.....	117
6.1 Bản đồ các diện tích tiềm năng cho thực hiện các dự án A/R CDM	117
6.2 Bản đồ diễn biến rừng	121
7. Phân tích chi phí và lợi nhuận đối với A/R CDM và REDD+	123
7.1 Phân tích chi phí và lợi nhuận của dự án A/R CDM tiềm năng.....	123
7.2 Chi phí và lợi ích REDD	137
7.2.1 Ước tính lợi ích.....	137
7.2.2 Ước tính chi phí.....	138
7.2.3 Phân tích chi phí và lợi ích.....	141
8. Khảo sát vùng đất mẫu	141
8.1 Mục đích	142
8.2 Nội dung khảo sát cụ thể	142
8.3 Phương pháp khảo sát	142
8.4 Kết quả khảo sát	144
8.4.1 Giảm mất rừng và suy thoái rừng qua việc thay đổi phát triển rừng cao su ở Bình Phước	144
8.4.2 Giảm mất rừng và suy thoái rừng thông qua thực hiện Quản lý Rừng Cộng đồng và tăng cường năng lực quản lý rừng cho các lâm trường ở tỉnh Đắk Nông	145
8.4.3 Phát triển rừng trồng trên diện tích canh tác nương rẫy ở tỉnh Nghệ An.....	147
8.4.4 Giảm phát thải từ phá rừng và suy thoái rừng bằng cách bảo vệ rừng và khai thác tác động thấp qua sự tham gia của cộng đồng ở tỉnh Kon Tum.....	148
8.5 Kết luận và kiến nghị.....	149
9. Soạn thảo kế hoạch cơ bản cho Phát triển REDD+ trên địa bàn tỉnh Điện Biên	150
9.1 Phương pháp soạn thảo	151
9.2 Kế hoạch cơ bản về Phát triển REDD+ trên địa bàn tỉnh Điện Biên	152
10. Xây dựng phương pháp ước tính trữ lượng các-bon lâm nghiệp tại tỉnh Điện Biên	155
10.1 Khảo sát đo đếm sinh khối rừng tại Khu bảo tồn thiên nhiên Mường Nhé tỉnh Điện Biên	155
10.1.1 Mục đích, phương pháp và địa điểm nghiên cứu	155
10.1.2 Kết quả và Thảo luận	159

10.1.3	Kết luận và kiến nghị	178
10.2	Ước tính sinh khối cho từng ô trong 90 ô mẫu ở khu vực nghiên cứu cây	179
10.2.1	Mục đích	179
10.2.2	Lựa chọn các phương pháp sử dụng để ước tính sinh khối	179
10.2.3	Kết quả và Thảo luận	181
10.3	Tính toán hệ số chuyển đổi để tính sinh khối trên đơn vị diện tích từ trữ lượng sinh trưởng	183
10.3.1	Mục đích	183
10.3.2	Phương pháp	184
10.3.3	Kết quả và Thảo luận	184
10.4	Những điều cần suy xét thêm	188
11.	Cung cấp thông tin cho các nhà đầu tư tiềm năng	190
11.1	Kết quả khảo sát bảng câu hỏi	190
11.2	Nội dung trang chủ	191
11.3	Hội thảo về thực hiện REDD+	193
Phụ lục 1:	Biên bản hội nghị về trình bày Báo cáo khởi động về Nghiên cứu về “Rừng và đất tiềm năng liên quan đến ‘Biến đổi khí hậu và Lâm nghiệp’” ở Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam	196
Phụ lục 2:	Biên bản Hội nghị trình bày Báo cáo tiến độ về Nghiên cứu về “Rừng và đất tiềm năng liên quan đến ‘Biến đổi khí hậu và Lâm nghiệp’” ở Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam	200
Phụ lục 3:	Biên bản Hội nghị Thảo luận tiến độ về Nghiên cứu về “Rừng và đất tiềm năng liên quan đến ‘Biến đổi khí hậu và Lâm nghiệp’” ở Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam	205
Phụ lục 4:	Biên bản Hội nghị trình bày Báo cáo giữa kỳ về Nghiên cứu về “Rừng và đất tiềm năng liên quan đến ‘Biến đổi khí hậu và Lâm nghiệp’” ở Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam	209
Phụ lục 5:	Biên bản Hội nghị trình bày Báo cáo giữa kỳ lần 2 về Nghiên cứu về “Rừng và đất tiềm năng liên quan đến ‘Biến đổi khí hậu và Lâm nghiệp’” ở Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam	214
Phụ lục 6:	Biên bản Hội nghị trình bày Dự thảo Báo cáo tổng kết và thủ tục kết thúc dự án Nghiên cứu về “Rừng và đất tiềm năng liên quan đến ‘Biến đổi khí hậu và lâm nghiệp’” ở Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam	221
Các phụ lục dưới đây lưu trong đĩa DVD-ROM kèm theo:		
Phụ lục 7:	Khảo sát vùng đất mẫu – Tính khả thi kinh tế của việc Giảm phát thải từ mất rừng và suy thoái rừng ở Việt Nam	
Phụ lục 8:	Khảo sát vùng đất mẫu ở tỉnh Bình Phước	
Phụ lục 9:	Khảo sát vùng đất mẫu ở tỉnh Đắk Nông	
Phụ lục 10:	Khảo sát vùng đất mẫu ở tỉnh Nghệ An	
Phụ lục 11:	Khảo sát vùng đất mẫu ở tỉnh Kon Tum	
Phụ lục 12:	Khảo sát chi tiết về điều kiện tự nhiên và kinh tế đối với các hoạt động REDD+ trên địa bàn tỉnh Điện Biên	
Phụ lục 13:	Kết quả tính toán số liệu hoạt động dựa trên số liệu thống kê và số liệu NFI	
Phụ lục 14:	Số liệu về Ma trận biến đổi rừng	
Phụ lục 15:	Số liệu tính toán về BCEF và R-S	
Phụ lục 16:	Số liệu liên quan đến Hệ thống phân loại rừng	
Phụ lục 17:	Danh mục Số liệu vệ tinh đã thu thập	

Phần bổ sung I (Riêng biệt): Kế hoạch cơ bản về Phát triển REDD+ trên địa bàn tỉnh Điện Biên

Danh mục bảng biểu

Bảng 1.3.1 Các lựa chọn xây dựng REL/RL tạm thời	16
Bảng 2.1.1 Bản đồ phân bố rừng hiện nay	19
Bảng 2.2.1 Định nghĩa về rừng trong các văn bản luật ở Việt Nam.....	22
Bảng 2.2.2 Các bản đồ phân bố rừng từ năm 1990 đến năm 2010 và các hệ thống phân loại rừng	23
Bảng 2.3.1 Diện tích rừng theo từng kiểu rừng từ năm 1990.....	27
Bảng 2.4.1 Kết quả xác minh độ chính xác của giải đoán đất có/không có rừng	33
Bảng 2.4.2 Những phát hiện về khả năng giải đoán sai các bản đồ phân bố rừng.....	34
Bảng 2.4.3 Kết quả tỷ lệ trùng khớp của các Bản đồ phân bố rừng	35
Bảng 3.1.1 Danh sách các bản đồ hiện có.....	40
Bảng 3.1.2 Mẫu phiếu ghi chép thực địa.....	41
Bảng 3.1.3 Các bể chứa các-bon được đo đếm.....	42
Bảng 3.1.4 Số ô sơ cấp/ô đo đếm trước và sau sàng lọc số liệu	43
Bảng 3.1.5 Số ô đo đếm sau sàng lọc đối với từng kiểu rừng	43
Bảng 3.1.6 Kết quả so sánh việc phân vùng giữa vùng sinh thái sinh học với vùng sinh thái nông nghiệp (đối với vùng Đông Bắc)	45
Bảng 3.1.7 Thẻ tích đúng đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học trong chu kỳ I	46
Bảng 3.1.8 Thẻ tích đúng đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học trong chu kỳ II	46
Bảng 3.1.9 Thẻ tích đúng đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học trong chu kỳ III.....	47
Bảng 3.1.10 Thẻ tích đúng đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học trong chu kỳ IV	47
Bảng 3.1.11 Các tham số về BCEF do FAO cung cấp	48
Bảng 3.1.12 Hệ số phát thải đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học trong chu kỳ I.....	49
Bảng 3.1.13 Hệ số phát thải đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học trong chu kỳ II	49
Bảng 3.1.14 Hệ số phát thải đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học trong chu kỳ III.....	50
Bảng 3.1.15 Hệ số phát thải đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học trong chu kỳ IV.....	50
Bảng 3.4.1 Các mục cần khảo sát đo đếm lại.....	52
Bảng 3.4.2 Số lượng ô đo đếm thực địa	55
Bảng 3.4.3 Số lượng ô đo đếm đã khảo sát xác minh chia theo loại rừng	56
Bảng 3.4.4 Các thiết bị đo đếm của Chu kỳ 4 và của nhóm Nghiên cứu.....	57
Bảng 3.4.5 Thực trạng các mốc A	58
Bảng 3.4.6 Thực trạng mốc B.....	59
Bảng 3.4.7 Tình trạng của mốc A và mốc B	60
Bảng 3.4.8 Thống kê sai lệch khoảng cách ngang của ô đo đếm	62
Bảng 3.4.9 Thống kê tỷ lệ sai lệch khoảng cách ngang của ô đo đếm	62
Bảng 3.4.10 Thống kê sai lệch về số cây được đo đếm.....	64
Bảng 3.4.11 Thống kê tỷ lệ sai lệch về số cây được đo đếm.....	64
Bảng 3.4.12 Thống kê sai lệch tiết diện ngang	66
Bảng 3.4.13 Thống kê tỷ lệ sai lệch tiết diện ngang	66
Bảng 3.4.14 Biểu công thức chiều cao cây sử dụng để ước tính thể tích gỗ trong rừng tự nhiên	69
Bảng 3.4.15 Thống kê sai lệch thể tích gỗ	74
Bảng 3.4.16 Thống kê tỷ lệ sai lệch thể tích gỗ	75
Bảng 4.1.1 Các giải pháp xây dựng RELs/RLs tạm thời.....	80
Bảng 4.4.1 Các đặc điểm của mô hình tính toán lượng loại bỏ và phát thải.....	95

Bảng 4.5.1 Đặc điểm của các phương án xây dựng RELs/RLs	96
Bảng 5.2.1 So sánh Số liệu hoạt động theo vùng và theo diện tích (Tất cả các loại rừng)	111
Bảng 5.2.2 So sánh Số liệu hoạt động theo vùng và theo diện tích (Rừng thường xanh)	112
Bảng 5.2.3 So sánh Số liệu hoạt động theo vùng và theo diện tích (loại rừng phục hồi)	113
Bảng 5.2.4 So sánh Số liệu hoạt động theo vùng và theo diện tích (các loại rừng khác)	114
Bảng 5.2.5 So sánh Số liệu hoạt động theo vùng và theo diện tích (loại rừng trồng)	115
Bảng 6.1.1 Diện tích phù hợp cho các hoạt động A/R CDM	119
Bảng 7.1.1 Các giá trị được sử dụng làm cơ sở để phân tích chi phí và lợi nhuận từ việc trồng Keo lá tràm	124
Bảng 7.1.2 Doanh thu ước tính từ bán gỗ trong chu kỳ 15 năm	124
Bảng 7.1.3 Khối lượng lũy kế CO ₂ được loại bỏ trên mỗi ha trồng Keo lá tràm	126
Bảng 7.1.4 Kết quả tính toán đường cơ sở	127
Bảng 7.1.5 Chi phí trồng và quản lý rừng trồng theo chu kỳ 15 năm	129
Bảng 7.1.6 Chi phí tĩa thưa và thu hoạch trong chu kỳ 15 năm	130
Bảng 7.1.7 Phân tích chi phí và lợi nhuận tính trên 1 ha trồng Keo lá tràm tại địa điểm bên đường	131
Bảng 7.1.8 Phân tích chi phí và lợi nhuận trên tính 1ha trồng Keo lá tràm cách đường cái 5km	132
Bảng 7.1.9 Phân tích chi phí và lợi nhuận thực hiện dự án A/R CDM trong điều kiện địa bàn dự án nằm cách đường cái 5km	133
Bảng 7.1.10 Phân tích chi phí và lợi nhuận của dự án trồng/tái trồng rừng theo cơ chế sạch (A/R CDM) trong điều kiện khu vực dự án cách đường cái 11km	134
Bảng 7.1.11 Doanh thu tiềm năng và chi phí thực hiện dự án A/R CDM ở Việt Nam	136
Bảng 10.1.1 Thể tích gỗ đứng của các ô mẫu	159
Bảng 10.1.2 Thành phần loài theo các Giá trị Quan trọng	161
Bảng 10.1.3 Cây mẫu theo cấp đường kính ngang ngực và loài cây tại Khu bảo tồn Thiên nhiên Mường Nhé	162
Bảng 10.1.4 Tỷ lệ trọng lượng khô với trọng lượng tươi của bộ phận cây	162
Bảng 10.1.5 Sinh khối khô của cây mẫu tính theo bộ phận cây	163
Bảng 10.1.6 Giá trị BEF theo cấp DBH của cây mẫu	166
Bảng 10.1.7 Tỷ lệ rễ - thân của cây mẫu theo cấp đường kính ngang ngực - DBH	166
Bảng 10.1.8 Tỷ trọng gỗ của cây mẫu với hàm lượng ẩm bằng 0	167
Bảng 10.1.9 Tỷ trọng gỗ của cây mẫu với hàm lượng ẩm 12%	168
Bảng 10.1.10 Liệt kê các hàm sinh học cho Vối thuộc (<i>Schima wallichii</i>)	168
Bảng 10.1.11 Thống kê mô tả các hàm sinh học cho Dẻ gai (<i>Castanopsis indica</i>)	169
Bảng 10.1.12 Thống kê mô tả các hàm sinh học của Chẹo tía (<i>Engelhardtia roxburghiana</i>)	171
Bảng 10.1.13 Thống kê mô tả các hàm sinh học cho 3 loài	172
Bảng 10.1.14 Hàm sinh học ước tính sinh khối cho Vối thuộc (<i>Schima wallichii</i>)	173
Bảng 10.1.15 Các hàm sinh học để ước tính sinh khối của Dẻ gai (<i>Castanopsis indica</i>)	174
Bảng 10.1.16 Các hàm sinh học để ước tính sinh khối của Chẹo tía (<i>Engelhardtia roxburghiana</i>)	176
Bảng 10.1.17 Hàm sinh học của 3 loài nghiên cứu	177
Bảng 10.2.1 Trữ lượng sinh trưởng bình quân theo héc-ta, AGB bình quân và BGB bình quân của từng kiểu rừng tại 90 ô	183
Bảng 10.2.2 Trữ lượng các-bon bình quân của từng kiểu rừng tại 90 ô cho thấy sự khác biệt giữa phần trên mặt đất với phần dưới mặt đất	183
Bảng 10.3.1 Phân loại BCEF theo chuẩn phân loại a	185
Bảng 10.3.2 Phân loại BCEF theo chuẩn phân loại b	185
Bảng 10.3.3 Phân loại BCEF theo chuẩn phân loại c	185

Bảng 10.3.4 Phân loại BCEF giữa chuẩn b và c	186
Bảng 10.3.5 Phân loại R/Sha theo chuẩn phân loại d	187
Bảng 10.3.6 Phân loại R/Sha theo chuẩn phân loại e	187
Bảng 10.4.1 Trữ lượng sinh trưởng bình quân của 10 loài hàng đầu về trữ lượng sinh trưởng ở KBTTN MN188	
Bảng 11.1.1 Nội dung trang web.....	192

Danh mục hình ảnh, biểu đồ

Hình 1.3.1 Hai loại vùng sinh thái trong phân vùng	17
Hình 2.1.1 Bản đồ phân bố rừng năm 1990 hiện có (bản đồ giấy).....	20
Hình 2.1.2 Hình ảnh vệ tinh Landsat TM năm 1990	20
Hình 2.2.1 Sơ đồ quy trình hình thành số liệu AD.....	21
Hình 2.2.2 Ví dụ Sách lưu mã khóa ảnh	24
Hình 2.3.1 Các bản đồ phân bố rừng năm 2010 và 2005	26
Hình 2.3.2 Bản đồ phân bố rừng các năm 2000, 1995 và 1990	26
Hình 2.3.3 Tình trạng diện tích đất của từng kiểu rừng kể từ năm 1990.....	27
Hình 2.3.4 Trạng thái rừng (Tây bắc).....	28
Hình 2.3.5 Trạng thái rừng (Đông bắc).....	28
Hình 2.3.6 Thực trạng rừng (Đồng bằng Bắc bộ).....	29
Hình 2.3.7 Thực trạng rừng (Bắc Trung bộ)	29
Hình 2.3.8 Thực trạng rừng (Nam trung bộ).....	29
Hình 2.3.9 Thực trạng rừng (Tây nguyên).....	29
Hình 2.3.10 Thực trạng rừng (Đông nam bộ).....	30
Hình 2.3.11 Thực trạng rừng (Tây Nam bộ).....	30
Hình 2.4.1 Quá trình xác minh 1	31
Hình 2.4.2 Quá trình xác minh 2	31
Hình 2.4.3 Công việc xác minh	32
Hình 2.4.4 Ví dụ về những phát hiện	34
Hình 2.4.5 Xác minh bản đồ phân bố rừng năm 1990 (tỉnh Yên Bái và Phú Thọ).....	35
Hình 2.4.6 Xác minh các bản đồ phân bố rừng năm 2000 (tỉnh Đắk Lắk).....	36
Hình 2.4.7 Xác minh Bản đồ Phân bố Rừng năm 2010 (tỉnh Lai Châu và Điện Biên).....	36
Hình 2.4.8 Xác minh bản đồ phân bố rừng năm 2010 (tỉnh Quảng Ninh).....	37
Hình 3.1.1 Sơ đồ thiết kế ô sơ cấp.....	41
Hình 3.1.2 Sơ đồ tính toán hệ số phát thải	42
Hình 3.1.3 Thay đổi về thể tích gỗ trung bình đối với 3 kiểu rừng thường xanh từ Chu kỳ I đến Chu kỳ IV.....	44
Hình 3.4.1 Mô hình xác minh.....	51
Hình 3.4.2: Mô hình so sánh trữ lượng gỗ	52
Hình 3.4.3 Ví dụ về phiếu ghi chép tại thực địa.....	53
Hình 3.4.4 Ô sơ cấp	54
Hình 3.4.5 Cận cảnh tâm ô sơ cấp.....	54
Hình 3.4.6: Các vùng sinh thái nông nghiệp và các tỉnh nơi nhóm Nghiên cứu đã thực hiện khảo sát xác minh.....	55
Hình 3.4.7 Ví dụ về tính lặp lại thấp do khác biệt về năm khảo sát	57
Hình 3.4.8 Các thiết bị trong Chu kỳ 4.....	58
Hình 3.4.9 Mốc A	59
Hình 3.4.10 Mốc B	60
Hình 3.4.11 Sai lệch khoảng cách ngang của ô đo đếm và độ dốc.....	61
Hình 3.4.12 Tỷ lệ sai lệch khoảng cách ngang của ô đo đếm và độ dốc.....	62
Hình 3.4.13 So sánh số cây được đo theo loại rừng.....	63
Hình 3.4.14 So sánh số cây được đo đếm trong các năm thực hiện khảo sát Chu kỳ 4.....	63
Hình 3.4.15 So sánh tiết diện ngang theo loại rừng	65

Hình 3.4.16 So sánh tiết diện ngang giữa các năm thực hiện khảo sát Chu kỳ 4.....	65
Hình 3.4.17 Sai lệch do xác định sai độ cao ngang ngực	66
Hình 3.4.18 Phương pháp ước tính thể tích gỗ trong Chu kỳ 4.....	68
Hình 3.4.19 Phương pháp ước tính thể tích gỗ trong khảo sát xác minh	69
Hình 3.4.20 Biểu đồ chiều cao cây trong rừng tre nửa hỗn giao với gỗ vùng Đông Bắc	70
Hình 3.4.21 Biểu đồ chiều cao cây trong rừng lá rộng thường xanh vùng Bắc Trung Bộ	70
Hình 3.4.22 Biểu đồ chiều cao cây trong rừng tre nửa hỗn giao với gỗ vùng Bắc Trung Bộ.....	71
Hình 3.4.23 Biểu đồ chiều cao cây trong rừng lá rộng thường xanh vùng Nam Trung Bộ.....	71
Hình 3.4.24 Biểu đồ chiều cao cây trong rừng lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên	71
Hình 3.4.25 Biểu đồ chiều cao cây trong rừng rụng lá vùng Tây Nguyên.....	72
Hình 3.4.26 Biểu đồ chiều cao cây trong rừng lá kim vùng Tây Nguyên.....	72
Hình 3.4.27 Biểu đồ chiều cao cây trong khảo sát xác minh và trong Chu kỳ 4	73
Hình 3.4.28 So sánh thể tích gỗ theo loại rừng	74
Hình 3.4.29 Biểu đồ phân bố số cây theo cấp đường kính	75
Hình 3.4.30 Sơn xịt (ví dụ ở Nhật) và thẻ nhôm có đánh số	76
Hình 3.4.31 Kiến nghị về các ô đo đếm theo 4 hướng	78
Hình 3.4.32 Kiến nghị về mẫu phân vùng	78
Hình 3.4.33 Mô hình xác minh mẫu và REDD+	80
Hình 4.1.1 Ước tính biến đổi trữ lượng các-bon bằng phương pháp biến đổi trữ lượng	82
Hình 4.1.2 Ước tính biến đổi trữ lượng các-bon bằng phương pháp ma trận biến đổi rừng	83
Hình 4.1.3 Biến đổi trữ lượng trong Lâm nghiệp kể từ năm 1990 theo phương pháp SCM.....	84
Hình 4.1.4 Lượng loại bỏ/phát thải trong Lâm nghiệp từ 1990 theo phương pháp FCMM	84
Hình 4.2.1 Biến động các-bon rừng kể từ năm 1990 (Vùng Tây Bắc)	86
Hình 4.2.2 Biến động các-bon rừng kể từ năm 1990 (Vùng Bắc Trung bộ).....	86
Hình 4.2.3 Biến động các-bon rừng kể từ năm 1990 (Vùng Tây nguyên).....	86
Hình 4.2.4 Biến động rừng kể từ 1990 (tỉnh Lào Cai trong vùng Đông Bắc).....	87
Hình 4.2.5 Biến động rừng kể từ 1990 (tỉnh Lạng Sơn trong vùng Đông Bắc).....	88
Hình 4.2.6 Biến động rừng kể từ 1990 (tỉnh Thanh Hoá thuộc vùng Bắc Trung Bộ).....	88
Hình 4.2.7 Biến động rừng kể từ năm 1990 (tỉnh Nghệ An thuộc vùng Bắc Trung bộ).....	88
Hình 4.2.8 Biến động rừng từ năm 1990 (tỉnh Lâm Đồng thuộc vùng Tây Nguyên)	89
Hình 4.2.9 Biến động rừng từ năm 1990 (tỉnh Kon Tum thuộc vùng Tây Nguyên)	89
Hình 4.3.1 Biến động trữ lượng các-bon trên số liệu năm thời điểm (tỉnh Kon Tum)	91
Hình 4.3.2 Biến động trữ lượng các-bon trên số liệu ba thời điểm (tỉnh Kon Tum)	91
Hình 4.4.1 Các xu hướng phát thải các-bon ở tỉnh Kon Tum.....	92
Hình 4.4.2 Các xu hướng phát thải các-bon ở tỉnh Thanh Hóa	93
Hình 4.4.3 Các xu hướng loại bỏ các-bon ở tỉnh Lâm Đồng.....	93
Hình 4.4.4 Các xu hướng loại bỏ các-bon ở tỉnh Điện Biên.....	94
Hình 4.4.5 Các xu hướng loại bỏ các-bon ở tỉnh Kon Tum (Mức bình quân 18 triệu tấn CO ₂).....	94
Hình 5.1.1 Hệ quy chiếu ô MODIS.....	98
Hình 5.1.2 Trang web cho tải về Công cụ MRT của NASA	99
Hình 5.1.3 Ví dụ về thay đổi trong giá trị NDVI đối với rừng thường xanh và rừng rụng lá.....	100
Hình 5.1.4 Sự biến động của GLP đối với từng loại thảm thực vật	100
Hình 5.1.5 Các tiêu chí xác định biến động (giảm) của rừng	101
Hình 5.1.6 Các ví dụ về số liệu EVI với từng loại rừng tại từng khu vực mẫu.....	101
Hình 5.1.7 Sự phân bố của các thảm thực vật thô.....	102

Hình 5.1.8 Biểu đồ phân bố của toàn bộ điểm ảnh	102
Hình 5.1.9 Tổng quan về quá trình xây dựng và xử lý số liệu về rừng trên số liệu MODIS	103
Hình 5.1.10 Bản đồ phân bố rừng của Việt Nam dựa trên MODIS	104
Hình 5.1.11 Bản đồ phân bố rừng của tỉnh Nghệ An dựa trên MODIS	104
Hình 5.1.12 So sánh diện tích rừng xác định được thông qua giải đoán ảnh LANDSAT và SPOT, và số hóa ảnh MODIS (theo từng tỉnh)	105
Hình 5.1.13 So sánh diện tích rừng xác định được thông qua giải đoán ảnh LANDSAT và SPOT, và số hóa ảnh MODIS (từng huyện trong tỉnh Nghệ An)	105
Hình 5.1.14 Ví dụ về biến động rừng Diện tích đã thay đổi từ rừng tự nhiên thành đất trồng mía năm 2007/105	
Hình 5.1.15 Chia vùng để đánh giá	106
Hình 5.1.16 Đánh giá các xu hướng mất rừng	106
Hình 5.1.17 Ví dụ về phân tích diện tích đất mất rừng gần biên giới do vệ tinh MODIS quan sát	107
Hình 5.2.1 So sánh diện tích trong Số liệu hoạt động (Tất cả các loại rừng)	111
Hình 5.2.2 Diện tích trên Bản đồ phân bố rừng (tất cả các loại rừng)	112
Hình 5.2.3 Diện tích ước tính từ các con số thống kê (Tất cả các loại rừng)	112
Hình 5.2.4 So sánh diện tích trong Số liệu hoạt động (loại rừng thường xanh)	112
Hình 5.2.5 Diện tích trên Bản đồ phân bố rừng (loại rừng thường xanh)	113
Hình 5.2.6 Diện tích ước tính theo các con số thống kê (loại rừng thường xanh)	113
Hình 5.2.7 So sánh diện tích trong Số liệu hoạt động (loại rừng phục hồi)	113
Hình 5.2.8 Diện tích trên Bản đồ phân bố rừng (loại rừng phục hồi)	114
Hình 5.2.9 Diện tích ước tính theo các con số thống kê (loại rừng phục hồi)	114
Hình 5.2.10 So sánh diện tích trong Số liệu hoạt động (Các loại rừng khác)	114
Hình 5.2.11 Diện tích trên bản đồ phân bố rừng (các loại rừng khác)	115
Hình 5.2.12 Diện tích ước tính theo các con số thống kê (các loại rừng khác)	115
Hình 5.2.13 So sánh diện tích trong Số liệu hoạt động (Rừng trồng)	115
Hình 5.2.14 Diện tích trên Bản đồ phân bố rừng (rừng trồng)	116
Hình 5.2.15 Diện tích ước tính theo các con số thống kê (rừng trồng)	116
Hình 6.1.1 Bản đồ các diện tích tiềm năng để thực hiện các hoạt động dự án A/R CDM	118
Hình 6.1.2 Bản đồ diễn biến rừng	122
Hình 7.1.1 Sơ đồ kịch bản đường cơ sở	127
Hình 7.2.1 Mô hình xác lập REL với giả định mất rừng do chấm dứt chương trình 661	137
Hình 7.2.2 Mức REL cấp quốc gia với việc sử dụng phương pháp bình quân xu hướng lịch sử	138
Hình 8.4.1 Tích lũy cacbon của cây keo lai và kịch bản nền	148
Hình 10.1.1 Phân bố thể tích gỗ đứng của 3 kiểu rừng theo cấp đường kính	160
Hình 10.1.2 Thành phần sinh khối (tính theo %) của từng bộ phận cây mẫu theo cấp đường kính ngang ngực	164
Hình 10.1.3 Mối quan hệ giữa DBH và BEF của các loài nghiên cứu	165
Hình 10.1.4 Mối tương quan giữa sinh khối và DBH của Vối thuốc (<i>Schima wallichii</i>)	170
Hình 10.1.5 Mối tương quan giữa sinh khối và DBH của Dẻ gai (<i>Castanopsis indica</i>)	170
Hình 10.1.6 Tương quan giữa sinh khối và DBH của Chẹo tía (<i>Engelhardtia roxburghiana</i>)	171
Hình 10.1.7 Tương quan giữa sinh khối và DBH áp dụng cho cả 3 loài nghiên cứu	173
Hình 10.1.8 Quan hệ giữa DBH và sinh khối thân (W_s); sinh khối cành (W_b); sinh khối lá (W_l); sinh khối trên mặt đất (AGB); sinh khối rễ (W_r) và tổng sinh khối (TW) của Vối thuốc (<i>Schima wallichii</i>)	174
Hình 10.1.9 Quan hệ giữa DBH và sinh khối thân (W_s); sinh khối cành (W_b); sinh khối lá (W_l); sinh khối trên mặt đất (AGB); sinh khối rễ (W_r) và tổng sinh khối (TW) của Dẻ gai (<i>Castanopsis indica</i>)	175

Hình 10.1.10 Quan hệ giữa DBH và sinh khối thân (W_s); sinh khối cành (W_b); sinh khối lá (W_l); sinh khối trên mặt đất (AGB); sinh khối rễ (W_r) và tổng sinh khối (TW) của Chẹo tía (<i>Engelhardtia roxburghiana</i>).176	176
Hình 10.1.11 Quan hệ giữa DBH và sinh khối thân (W_s); sinh khối cành (W_b); sinh khối lá (W_l); sinh khối trên mặt đất (AGB); sinh khối rễ (W_r) và tổng sinh khối (TW) của cả 3 loài cây nghiên cứu.177	177
Hình 10.2.1 So sánh AGB đã đo của các cây mẫu với AGB ước lượng bằng phương pháp ước tính hệ số mở rộng và hàm sinh học.....180	180
Hình 10.2.2 Quan hệ giữa trữ lượng sinh trưởng tính trên héc-ta và AGB của 90 ô181	181
Hình 10.2.3 Quan hệ giữa AGB và BGB tính trên héc-ta của 90 ô.....182	182
Hình 10.3.1 Quan hệ giữa BCEF sau khi tính và trữ lượng sinh trưởng trên héc-ta của 90 ô.....185	185
Hình 10.3.2 Quan hệ giữa AGB tính trên héc-ta và R/S_{na} của mỗi ô trong 90 ô.....187	187

Bảng giải thích các chữ viết tắt

5MHRP	Five Million Hectare Reforestation Program – Chương trình trồng mới 5 triệu héc-ta rừng
AD	Activity Data - Số liệu hoạt động
AGB	Above Ground Biomass – Sinh khối trên mặt đất
AR CM	Afforestation and Reforestation Clean Development Mechanism – Trồng rừng và tái trồng rừng theo cơ chế phát triển sạch
BAU	Business As Usual – Kịch bản thông thường
BCEF	Biomass Conversion and Expansion Factor – Hệ số chuyển đổi và mở rộng sinh khối
BDS	Benefit Distribution System – Hệ thống phân phối lợi ích
BEF	Biomass Expansion Factor – Hệ số mở rộng sinh khối
BGB	Below Ground Biomass – Sinh khối dưới mặt đất
C	Carbon – các-bon
CAPD	Center of Agro-forestry Planning and Designing – Trung tâm Quy hoạch và Thiết kế Nông lâm nghiệp
CC	Climate Change – Biến đổi khí hậu
CBFP	Community- Based Forest Protection – Bảo vệ rừng dựa vào cộng đồng
CER	Certified Emission Reduction – Chứng chỉ giảm phát thải
CFM	Community Forest Management – Quản lý rừng theo cộng đồng
COP17	The 17th Conference of the Parties – Hội nghị các bên tham gia lần thứ 17
CPC	Commune People’s Committee – UBND xã
DARD	Department of Agriculture and Rural Development – Sở NN&PTNT
DBH	Diameter at Breast Height – Đường kính ngang ngực
DPC	District People’s Committee – UBND huyện
EF	Emission Factor – Hệ số phát thải
FAO	Food and Agriculture Organization – Tổ chức Nông lương (thuộc Liên hợp quốc)
FCMM	Forest Change Matrix Method – Phương pháp ma trận biến đổi rừng
FIPI	Forest Inventory and Planning Institute – Viện Điều tra Quy hoạch rừng
FRD	Forest Ranger Department, FPD – Hạt kiểm lâm
FRS	Forest Ranger Station, FPD – Trạm kiểm lâm
FPD	Provincial Forest Protection Department – Cục/Chi cục Kiểm lâm tỉnh
FSIV	Forest Science Institute of Viet Nam – Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam
GHG	Green House Gas – Khí nhà kính
GIZ	German Company for International Cooperation – Công ty Hợp tác Quốc tế Đức
HHs	Households – Hộ gia đình
ICRAF	World Agroforestry Centre – Trung tâm nông lâm thế giới
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change - Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu.
JICA	Japan International Cooperation Agency – Cơ quan hợp tác quốc tế Nhật bản
KP	Kyoto Protocol – Nghị định thư Ky-ô-tô
MARD	Ministry of Agriculture and Rural Development – Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn
MODIS	Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer - Ảnh phổ kế bức xạ độ phân giải trung bình
MRV	Measurement, Reporting, Verification – Đo lường, Báo cáo, Thẩm định
NFA	National Forest Assessment – Chương trình đánh giá tài nguyên rừng toàn quốc
NFI	National Forest Inventory – Chương trình điều tra rừng toàn quốc

NPV	Net Present Value – Giá trị ròng hiện tại
NR	Natural Reserve – Khu bảo tồn Thiên nhiên
NRMB	Nature Reserve Management Board – Ban quản lý Khu bảo tồn thiên nhiên
NRP	National REDD + Program – Chương trình REDD+ Quốc gia
NTFP	Non-Timber Forest Products – Lâm sản ngoài gỗ
PaMs	Policy and Measures – Chính sách và Biện pháp
PPC	Provincial People’s Committee – UBND tỉnh
PFMB	Protective Forest Management Board – Ban quản lý rừng phòng hộ
QA/QC	Quality Assessment/Quality Control – Đánh giá chất lượng / Kiểm soát chất lượng
RCFEE	Research Centre for Forest Ecology and Environment – Trung tâm Nghiên cứu sinh thái và môi trường rừng
REDD	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation – Giảm phát thải từ mất rừng và suy thoái rừng
REDD+	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation; and the Role of Conservation, Sustainable Management of Forests and Enhancement of Forest Carbon Stocks - Giảm phát thải từ mất rừng và suy thoái rừng và Vai trò của công tác bảo tồn, quản lý rừng bền vững và nâng cao trữ lượng các-bon lâm nghiệp.
REL	Reference Emission Level – Mức phát thải tham chiếu
RIL	Reduced Impact Logging – Khai thác gỗ tác động thấp
RL	Reference Level – Mức tham chiếu
R-S	Root-Shoot Ratio - Tỷ lệ sinh khối dưới mặt đất và sinh khối trên mặt đất (tỷ lệ rễ - thân cành lá)
SFE	State Forest Enterprise – Lâm trường quốc doanh
Stdev	Standard Deviation – Độ lệch chuẩn
Sub-DARD	District Agriculture and Rural Development, DARD – Phòng NN&PTNT (thuộc Sở)
Sub-DoF	Sub-Department of Forestry, DARD - Chi cục Lâm nghiệp
Sub-FPD	District Forest Protection Department, DARD – Hạt kiểm lâm huyện
SBSTA	Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice – Tiểu ban tư vấn Khoa học Kỹ thuật
SWOT	Analysis based on Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats – Phân tích về điểm mạnh, điểm yếu, thách thức và cơ hội
TW	Total Weight – Tổng trọng lượng
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – Tổ chức Văn hóa, Khoa học, Giáo dục của Liên hợp quốc
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change – Công ước khung của Liên hợp Quốc về Biến đổi khí hậu
VFU	Vietnam Forest University – Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam
VND	Vietnam Dong – tiền Đồng Việt Nam
VNFOREST	Vietnam Administration of Forestry, MARD – Tổng cục Lâm nghiệp (thuộc Bộ NN&PTNT)
WD	Wood Density – Tỷ trọng gỗ
Wb	Weight of Branch – Trọng lượng cành
Wl	Weight of Leave – Trọng lượng lá
Wr	Weight of Root – Trọng lượng rễ
Ws	Weight of Stem – Trọng lượng dưới cành

Giới thiệu

Báo cáo tổng kết (sau đây gọi tắt là “Báo cáo”) trình bày các kết quả cuối cùng của “Nghiên cứu về Rừng và đất tiềm năng liên quan đến ‘Biến đổi khí hậu và lâm nghiệp’ ở Cộng hòa Xã hội chủ nghĩa Việt Nam” (dưới đây gọi tắt là “Nghiên cứu”) được thực hiện từ tháng Chín năm 2009 đến tháng Ba năm 2012. Nghiên cứu được thực hiện trên cơ sở Phạm vi công việc được thỏa thuận hồi tháng Sáu năm 2009 giữa Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Việt Nam (dưới đây gọi tắt là “Bộ NN&PTNT”) và nhóm Nghiên cứu thuộc Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản (dưới đây gọi tắt là “JICA”), và Biên bản ghi nhớ về việc mở rộng nghiên cứu được xác nhận bởi JICA và Tổng cục Lâm nghiệp Việt Nam (dưới đây gọi tắt là “VNFOREST”). Nội dung và kế hoạch thực hiện của Nghiên cứu được trình bày trong báo cáo khởi động cho ban điều phối vào ngày 30 tháng 09 năm 2009, Báo cáo tiến độ đã được trình bày ngày 30 tháng 11 năm 2009. Bên cạnh đó, Báo cáo giữa kỳ lần thứ nhất và lần thứ hai đã được trình bày ngày 20 tháng 09 năm 2010 và ngày 26 tháng 04 năm 2011.

Tóm tắt

1. Phạm vi nghiên cứu

1.1 Mục đích nghiên cứu

Nghiên cứu góp phần tạo điều kiện cho các nỗ lực quốc tế nhằm giảm thiểu biến đổi khí hậu toàn cầu theo Hội nghị khung về biến đổi khí hậu của Liên hợp quốc (UNFCCC), qua việc xác định các khu vực tiềm năng cho dự án Trồng rừng và tái trồng rừng theo Cơ chế phát triển sạch (A/R CDM) và giảm phát thải do mất rừng và suy thoái rừng ở các nước đang phát triển (REDD+), kiểm tra khả năng tiếp cận ngoài UNFCCC ở Việt Nam.

1.2 Phạm vi của các hoạt động nghiên cứu

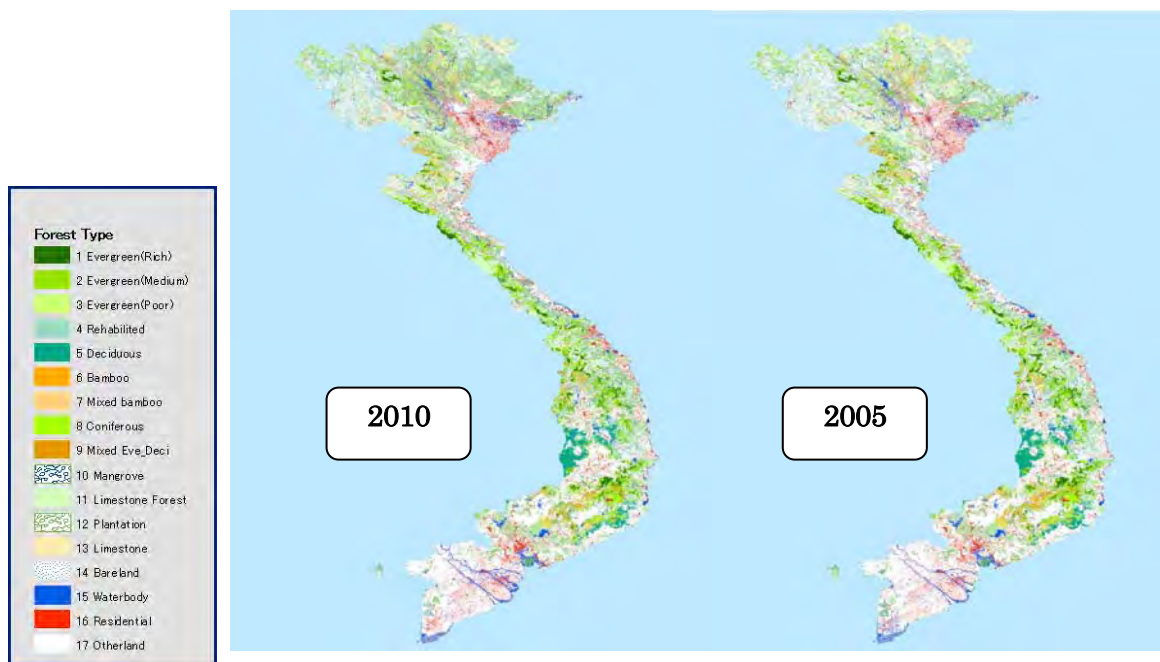
Các hoạt động chính trong nghiên cứu được tóm tắt trong bảy hợp phần sau:

- a. **Xây dựng bản đồ số** Nghiên cứu xây dựng các bản đồ hiện trạng rừng tại năm thời điểm gồm các năm 1990, 1995, 2000, 2005 và năm 2010. Các bản đồ hành chính (Hệ thống thông tin địa lý – GIS) thể hiện sự phân bố các diện tích đất tiềm năng phù hợp với REDD+ và các dự án trồng rừng / tái trồng rừng (ví dụ như A/R CDM) trên phạm vi toàn quốc thông qua việc phân loại đất đai dựa trên phân tích số liệu vệ tinh và số liệu trữ lượng rừng, vv...
- b. **Xây dựng hệ số phát thải và xác minh số liệu điều tra rừng toàn quốc** Nghiên cứu xây dựng hệ số phát thải dựa trên số liệu chu kỳ của các chương trình điều tra rừng toàn quốc và các nguồn thông tin khác. Ngoài ra, Nghiên cứu cũng đã thực hiện việc xác minh số liệu Chu kỳ IV kết hợp với việc đảm bảo chất lượng/kiểm soát chất lượng thông qua thực hiện khảo sát thực địa trên khoảng 400 ô đo đếm.
- c. **Xây dựng mức phát thải tham chiếu (REL) / mức tham chiếu (RL) tạm thời cho REDD+ và ước tính chi phí và lợi ích do A/R CDM và REDD+ mang lại** Nghiên cứu đã ước tính REL/RL cho REDD+ trên cơ sở xu hướng giảm trong lịch sử của sinh khối rừng. Các chi phí và hiệu quả lợi ích cũng được ước tính riêng biệt đối với các dự án A/R CDM và việc thực hiện REDD+.
- d. **Khảo sát vùng đất mẫu** Tiềm năng của một số loại dự án nhằm giảm thiểu biến đổi khí hậu trong lĩnh vực lâm nghiệp (ví dụ như A/R CDM và REDD+) được nghiên cứu tại các vùng đất mẫu; các chi phí đi kèm với dự án được giả định được thực hiện tại vùng đất mẫu và hiệu quả lợi ích từ hấp thụ các-bon hoặc REDD+ được ước tính như những trường hợp điển hình.
- e. **Soạn thảo “Kế hoạch cơ bản cho Phát triển REDD+ trên địa bàn tỉnh Điện Biên”** Kế hoạch cơ bản được soạn thảo nhằm đóng góp vào việc xây dựng một cơ chế dựa trên REDD+ và các biện pháp khác trong tỉnh, và làm rõ quá trình phát triển của các hoạt động REDD+ thí điểm hướng tới việc hiện thực hóa các hoạt động này. Kế hoạch này được đưa vào giai đoạn sẵn sàng nhằm đóng góp vào việc xây dựng chương trình REDD+ cấp tỉnh được thực hiện trong tương lai.
- f. **Xây dựng phương pháp ước tính trữ lượng các-bon lâm nghiệp: “Hệ số mở rộng và chuyển đổi sinh khối (BCEF)”** đối với rừng tự nhiên lá rộng thường xanh ở tỉnh Điện Biên được xây dựng dựa trên khảo sát sinh khối.

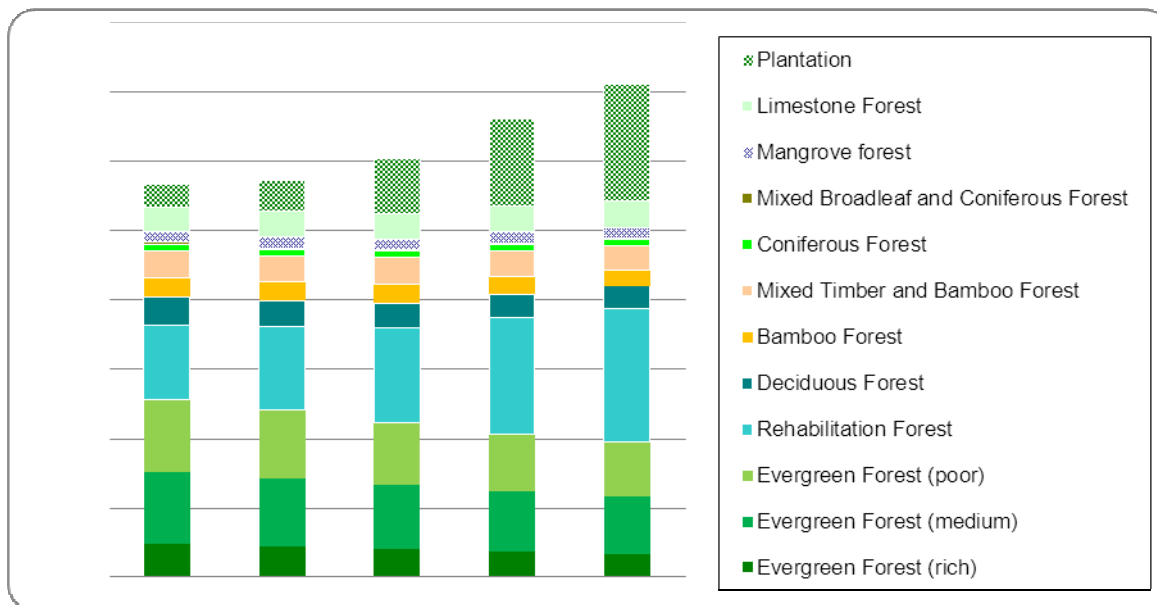
g. **Cung cấp thông tin cho các nhà đầu tư tiềm năng** Nghiên cứu đã thực hiện khảo sát dạng bảng câu hỏi đối với các nhà đầu tư tiềm năng vào các dự án hấp thụ các-bon và REDD+, và các thông tin xúc tiến đầu tư cho các dự án đó được cung cấp cho các đơn vị cụ thể.

2. Xây dựng bản đồ phân bố rừng làm Số liệu hoạt động

Hình 2.1 dưới đây cho thấy hai bản đồ phân bố rừng toàn quốc của các năm 2010 và 2005 trong số 5 thời điểm lập bản đồ, để hiểu được các diễn biến rừng. Căn cứ vào các bản đồ này, kết quả về diện tích tổng hợp về từng kiểu rừng từ số 1 đến số 12 được trình bày trong hình 2.2 dưới đây



Hình 2.1 Bản đồ phân bố rừng toàn quốc các năm 2010 và 2005



Hình 2.2 Biến động về diện tích đất với rừng kiểu rừng từ năm 1990 (Số liệu tổng hợp toàn quốc, Đơn vị tính 1.000 ha)

3. Xây dựng thể tích rừng và số liệu sinh khối làm Hệ số phát thải

Hệ số phát thải được ước tính đối với từng kiểu rừng dựa trên số liệu các Chu kỳ I, II, III và IV có sử dụng phân vùng sinh thái sinh học. Các bảng từ 3.1 đến 3.4 dưới đây là kết quả ước tính hệ số phát thải đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học với Hệ số BCEF của FAO và tham số Tier-1 của IPCC.

Bảng 3.1 Hệ số phát thải đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học trong chu kỳ I (tấn CO₂/ha)

※1 \ ※2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2	646	283	157	110	228		297					
3												
4	959											
5	606	283	143	140			329					121
6	560	272	124	98		106	191	5			209	78
7	471	258	141	107			193	83				77
8			113	97								
9	518	261	117	74		25	173	96				77
10	477	283	127	148	224	189	240					121
11	546	276	154	121	185	119	205	203	200			123
12	529	279	131	135	219		316	298				120
14												

Bảng 3.2 Hệ số phát thải đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học trong chu kỳ II (tấn CO₂/ha)

※1 \ ※2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1			149	142						64		
2	489	274	107	144	241		258					
3										68		
4	660	295	187				330					
5	561	274	139	93		87	256					77
6	587	271	115	83		119	151				116	86
7	457	268	147	99			195	98				90
8												
9		260	104	65		96	99	90				88
10	446	276	124	141	237	126	181		94			87
11	459	278	142	141	255	85	172	127	233			84
12	465	277	129	126	183		184	223	363		20	64
14												

Bảng 3.3 Hệ số phát thải đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học trong chu kỳ III (tấn CO₂/ha)

※1 \ ※2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		319	163	157						99		
2	434	271	112	148	214		236					
3										99		
4	472	300	130				249					
5	519	268	142	101		83	181	82				116
6	505	270	119	75		283	114	29			116	83
7	428	285	153	109		107	151	87				60
8												
9		250	118	68		75	95	86				77
10	435	280	143	146	226	121	202	340				88
11	448	280	143	134	257	75	154	166	268		150	195
12	449	277	134	140	180		190	96	169		78	201
14										89		124

Bảng 3.4 Hệ số phát thải đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học trong chu kỳ IV (tấn CO₂/ha)

※1 \ ※2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1			181	157								75
2	604	282	144	157	178		279					
3										115		104
4	798	299										
5	508	275	158	131		78	219	92				67
6	516	272	135	94		66	118				165	103
7	417	272	171	116		82	181	146				70
8												
9		271	110	115		86	122		105	4		85
10	465	282	158	148	196	138	249					94
11	502	291	162	135	153	91	199	253	292			163
12	511	280	120	128	189	104	240		271			106
14												102

※1 (các vùng sinh thái sinh học); 1 = rừng mưa vùng núi Cardamom (Cam phu chia), 2 = rừng khô trung Đông dương, 3 = rừng ngập mặn Đông dương, 4 = rừng mưa vùng núi Luang Prabang (Lào), 5 = rừng mưa bắc Đông dương, 6 = rừng cận nhiệt đới Bắc Đông dương, 7 = rừng mưa vùng đất thấp Bắc Việt Nam, 8 = rừng ngập nước ngọt Sông Hồng, 9 = rừng thường xanh cận nhiệt đới Nam Trung quốc – Việt Nam, 10 = rừng khô thường xanh Đông nam Đông dương, 11 = rừng mưa vùng núi Nam Đông dương, 12 = rừng khô đất thấp Nam Việt Nam, 14 = rừng tham bùn khu vực sông Tonle Sap và Mê công

※2 (các kiểu rừng); 1 = rừng lá rộng thường xanh (rừng giàu); 2 = rừng lá rộng thường xanh (rừng trung bình); 3 = rừng lá rộng thường xanh (rừng nghèo); 4 = rừng lá rộng thường xanh (rừng phục hồi); 5 = rừng rụng lá; 6 = rừng tre nửa; 7 = rừng tre nửa hỗn giao với gỗ; 8 = rừng lá kim; 9 = rừng hỗn giao lá rộng lá kim; 10 = rừng ngập mặn; 11 = rừng núi đá; 12 = rừng trảng

4. Xây dựng các mức RELs/RLs tạm thời cho REDD+ cấp quốc gia ở Việt Nam

Tính đến nay, vẫn chưa có một định nghĩa cụ thể và một phương pháp luận rõ ràng về việc xây dựng các mức phát thải tham chiếu (REL) và mức tham chiếu (RL). Mặt khác, cũng có những khác biệt lớn trong nhận thức về tầm quan trọng của việc hiểu rõ các xu hướng lịch sử và tính hiệu quả của việc xác định các xu hướng rừng bằng cách kết hợp số liệu vệ tinh và khảo sát mặt đất. Điều quan trọng là phải giảm được tính không chắc chắn càng nhiều càng tốt và phải áp dụng các phương pháp có tính minh bạch và thuyết phục khi lập báo cáo đệ trình lên UNFCCC.

Có thể lựa chọn các giải pháp kỹ thuật trong xây dựng RELs/RLs bằng cách xem xét đến các nguyên tắc cơ bản này, và các giải pháp cũng được trình bày như sau. Đối với việc phân vùng để xây dựng hệ số phát thải, Chương 3 đã kết luận rằng nên sử dụng phân vùng theo vùng sinh thái sinh học nhằm làm giảm tính không chắc chắn. Phần dưới đây giải thích về kết quả đánh giá từng giải pháp kỹ thuật.

Ghi chú Trong Nghiên cứu, RELs và RLs được định nghĩa như sau

RELS là sự thay đổi của các mức phát thải khí CO₂ sinh ra từ quá trình mất rừng và suy thoái rừng.

RLs là sự thay đổi của các mức loại bỏ khí CO₂ sinh ra từ việc làm giàu rừng, phục hồi rừng và trồng rừng.

Xem xét đến tính thống nhất giữa các hệ số tăng và giảm của rừng, phương pháp tính toán RELs/RLs phù hợp là áp dụng các mức RELs và RLs riêng biệt nhằm giải thích các xu hướng trong lịch sử. Tuy nhiên, phương pháp sử dụng RELs/RLs riêng biệt chưa được IPCC chấp thuận thì phải được ghi chú rõ. Ngoài ra, phải phân vùng một cách hiệu quả nhằm quan sát được các đặc tính vùng trong các xu hướng tăng/giảm của rừng nhằm tính toán RELs/RLs theo các đơn vị địa lý. Điều này sẽ làm thay đổi sự chắc chắn khi quan sát các mô hình tính toán cho tương lai.

Liên quan đến số lượng bộ số liệu vệ tinh cần sử dụng, khi có một xu hướng tăng đơn giản, các lựa chọn đều không cho thấy có sự khác biệt, trong khi số liệu phát sinh từ ba thời điểm có khả năng cho kết quả khác so với số liệu từ năm thời điểm. Hơn nữa, việc phân vùng theo các vùng sinh thái sinh học có mức độ không chắc chắn thấp hơn nhằm xây dựng hệ số phát thải.

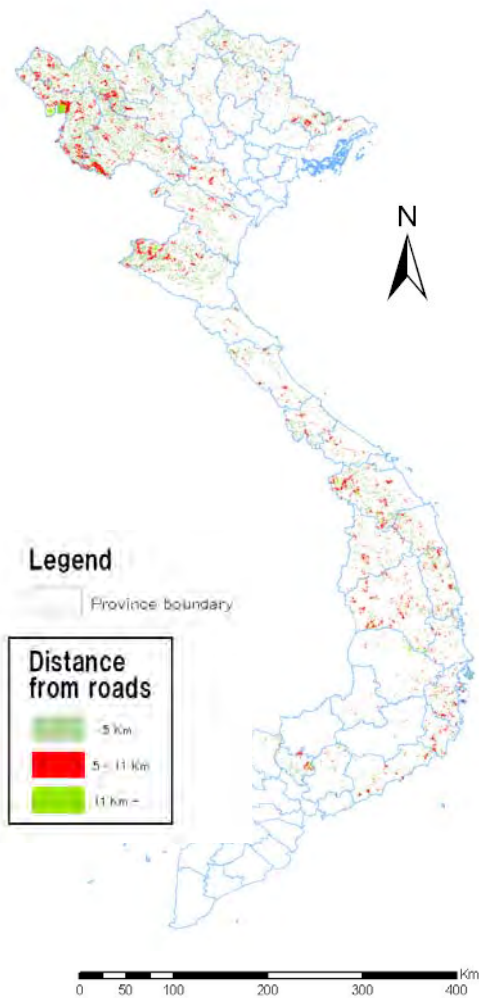
Liên quan đến mô hình ngoại suy tương lai, việc áp dụng các mô hình hồi quy đa thức cao hơn cần phải được xem xét cẩn thận do các mô hình này đôi khi ước tính các mức cực cao, do đây là biến động của các xu hướng gần nhất. Sự ảnh hưởng của từng mô hình vào ngoại suy tương lai sẽ khác nhau tùy thuộc vào các xu hướng phát thải/loại bỏ các-bon trong lịch sử là dương hay âm.

Bảng 4.1 trình bày tóm tắt kết quả các giải pháp đã thảo luận ở trên.

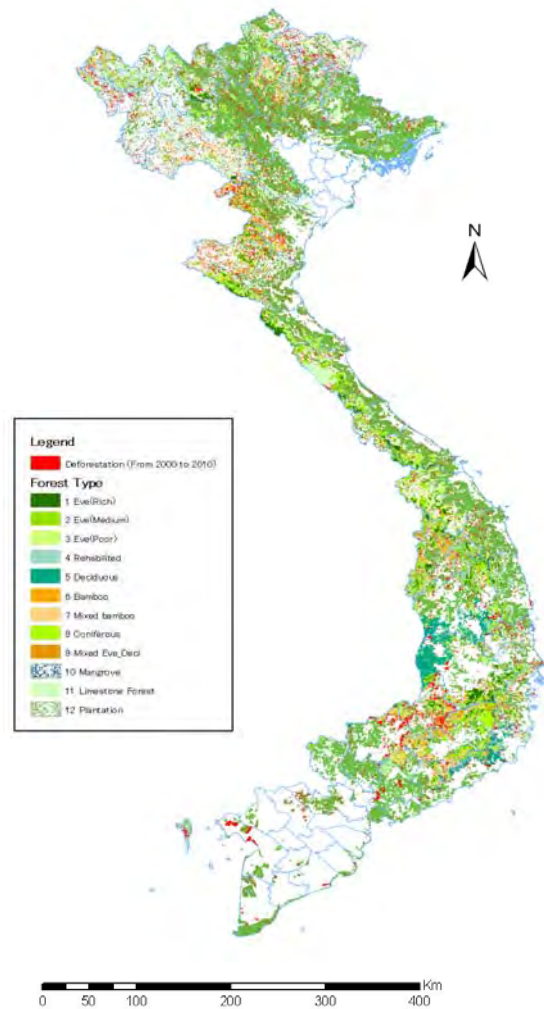
Bảng 4.1 Đặc điểm của các phương án xây dựng RELs/RLs

Đề mục cần xem xét	Phương án 1	Phương án 2
Phương pháp tính toán RELs/RLs tạm thời	Tổng hợp RELs/RLs	Tách riêng RELs với RLs
	<ul style="list-style-type: none"> • Chưa biết được các xu hướng phát thải/loại bỏ trong lịch sử • Phương pháp đã được IPCC chấp thuận 	<ul style="list-style-type: none"> • Đã biết các xu hướng phát thải/loại bỏ trong lịch sử. • Xác định được rõ ràng các xu hướng phát thải/loại bỏ do ảnh hưởng của các chính sách và sự mất rừng. • Phương pháp độc nhất và chưa được IPCC phê chuẩn.
Đơn vị dùng để xây dựng RELs/RLs tạm thời	Việc ngoại suy được thực hiện ở quy mô toàn quốc	Việc ngoại suy được thực hiện ở cấp dưới quốc gia và sau đó được tổng hợp lại để có kết quả toàn quốc
	<ul style="list-style-type: none"> • Phù hợp với việc nắm bắt các thay đổi tầm vĩ mô. • Không chỉ ra được các đặc tính vùng của biến đổi rừng và các chính sách. 	<ul style="list-style-type: none"> • Phù hợp với việc nắm bắt các xu hướng biến đổi rừng cũng như các yếu tố gây ra tăng/giảm rừng. • Kết quả chỉ ra được tính đặc thù của vùng của các chính sách.
Số lượng bộ số liệu vệ tinh được sử dụng	Số liệu ba thời điểm	Số liệu năm thời điểm
	<ul style="list-style-type: none"> • Nếu biến động rừng có xu hướng nhất định, mô hình này đảm bảo tính không chắc chắn thấp. • Chi phí thực hiện thấp. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mô hình này đảm bảo sự chắc chắn cao hơn so với mô hình sử dụng số liệu ba thời điểm. • Chi phí thực hiện cao.
Phân vùng để xây dựng hệ số phát thải	Phân theo vùng sinh thái nông nghiệp	Phân theo vùng sinh thái sinh học
	<ul style="list-style-type: none"> • Tính không chắc chắn có thể cao nếu áp dụng vùng sinh thái nông nghiệp vào tính toán EF. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tính không chắc chắn có thể được đảm bảo ở mức thấp nếu áp dụng vùng sinh thái sinh học vào tính toán EF.
Mô hình được áp dụng vào phép ngoại suy	Tính toán mức trung bình	Mô hình hồi quy
	<ul style="list-style-type: none"> • Nếu lượng loại bỏ là một xu hướng tăng đơn giản, ngoại suy tương lai sẽ ở mức thấp. • Nếu lượng loại bỏ là một xu hướng giảm đơn giản, ngoại suy tương lai sẽ ở mức cao • Nếu lượng phát thải là một xu hướng tăng đơn giản, ngoại suy tương lai sẽ ở mức thấp. • Nếu lượng phát thải là một xu hướng giảm đơn giản, ngoại suy tương lai sẽ ở mức cao. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nếu lượng loại bỏ là một xu hướng tăng đơn giản, ngoại suy tương lai sẽ ở mức cao. • Nếu lượng loại bỏ là một xu hướng giảm đơn giản, ngoại suy tương lai sẽ ở mức thấp. • Nếu lượng phát thải là một xu hướng tăng đơn giản, ngoại suy tương lai sẽ ở mức cao • Nếu lượng phát thải là một xu hướng giảm đơn giản, ngoại suy tương lai sẽ ở mức thấp.

5. Xây dựng bản đồ chuyên đề cấp quốc gia



Hình 5.1 Bản đồ các diện tích tiềm năng để thực hiện các hoạt động dự án A/R CDM



Hình 5.2 Bản đồ diễn biến rừng

Bản đồ thể hiện sự phân bố các diện tích tiềm năng để thực hiện các hoạt động của dự án trồng rừng và tái trồng rừng theo cơ chế phát triển sạch. Màu đỏ trên bản đồ chỉ các diện tích tiềm năng.

(Cách xây dựng bản đồ)

Chồng xếp các bản đồ phân bố rừng năm 1990 với năm 2010 bằng chức năng chồng xếp trong phần mềm GIS. Sau đó rút các diện tích đất phù hợp với các điều kiện truy vấn sau: “Ftype1990 mã 13 – 17 là đất không có rừng, Ftype2010 mã 14 là đất trống”. Các diện tích tiềm năng là các diện tích nằm trong khoảng từ 5 km đến 11 km tính từ đường chính.

Bản đồ thể hiện diễn biến rừng ở Việt Nam từ năm 2000 đến 2010. Màu đỏ trên bản đồ biểu diễn các diện tích mất rừng.

(Cách xây dựng bản đồ)

Tạo bản đồ phân bố rừng tổng hợp của các năm 2000 và 2010 bằng sử dụng chức năng chồng xếp trong phần mềm GIS. Sau đó rút các diện tích đất có rừng bằng các điều kiện truy vấn sau để thể hiện các diện tích mất rừng “Ftype2000: mã từ 1 đến 12: đất có rừng; Ftype2010 mã 13 – 17: đất không có rừng”.

6. Phân tích chi phí và lợi nhuận đối với A/R CDM và REDD+

6.1 Phân tích chi phí và lợi nhuận với A/R CDM

Nghiên cứu ước tính chi phí và lợi ích thu được ở quy mô toàn quốc có thể phát sinh trong quá trình thực hiện các hoạt động A/R CDM và các hoạt động REDD+ bằng những số liệu do Nghiên cứu xây dựng cũng như các số liệu hiện có.

Để phân tích chi phí và lợi ích từ thực hiện các dự án trồng hoặc tái trồng rừng theo cơ chế phát triển sạch (A/R CDM), tất cả các chi phí và lợi ích có liên quan đến các hoạt động dự án A/R CDM được ước tính, với giả định rằng tất cả các diện tích đất tiềm năng thực hiện các dự án A/R CDM ở Việt Nam sẽ đều được trồng mới và tái trồng rừng theo cơ chế CDM. Các lợi ích từ việc thực hiện các dự án A/R CDM được ước tính là 1) lợi nhuận từ bán các sản phẩm gỗ và 2) giá trị tín chỉ các-bon (CER). Mặt khác, chi phí thực hiện các dự án A/R CDM được ước tính là 1) chi phí cho các hoạt động trồng mới/tái trồng rừng và 2) chi phí cho quá trình kiểm toán chi được chấp thuận trong khung CDM.

Khi phân tích đầu tư nhằm lý giải cho tính bổ sung của dự án, phép tính thử này chỉ xem xét đến khoảng cách từ đường cái vào đến khu vực rừng trồng và kèm theo đó là chi phí vận chuyển gỗ tròn từ khu vực khai thác đến đường cái làm tham số để xem xét tính bổ sung. Kết quả của việc phân tích này là, nếu hoạt động dự án trồng rừng hoặc tái trồng rừng được thực hiện trên các diện tích đất nằm cách đường chính từ 5 đến 11 km thì sẽ có tính bổ sung cho kịch bản thông thường và có tính khả thi kinh tế cao.

Theo mục 6.1, tổng diện tích của đất tiềm năng cho thực hiện dự án A/R CDM ở Việt Nam là 804.411 ha. Giả định rằng giá tCER là 5 USD/tấn CO₂, và toàn bộ đất tiềm năng thực hiện dự án A/R CDM trên toàn quốc được trồng mới hoặc tái trồng rừng thì lợi nhuận từ việc bán tCER trong thời gian 30 năm sẽ là:

112.569.275 USD vào năm thứ 5 và năm thứ 20

577.462.525 USD vào năm thứ 10 và năm thứ 25

823.724.908 USD vào năm thứ 15 và năm thứ 30

Giả sử tỷ lệ chiết khấu là 10%, giá trị hiện tại thuần (hay lợi nhuận ròng) từ thực hiện dự án A/R CDM tính trên cả nước trong 30 năm sẽ là 243.909.997 USD

6.2 Phân tích chi phí và lợi ích cho REDD+

Để tính toán lợi ích, giá trị của mức RELs chuẩn ở cấp quốc gia vào năm 2015 là 331 triệu tấn CO₂ dựa trên phương pháp bình quân xu hướng lịch sử do nhóm Nghiên cứu xây dựng. Phép tính thử này được thực hiện trên cơ sở giả định rằng lượng phát thải CO₂ bằng không.

Nếu đơn giá 5,5 US\$/tấn CO₂, là mức giá trung bình trên các thị trường chủ yếu về các-bon lâm nghiệp năm 2010 theo “Tình trạng các thị trường các-bon rừng năm 2011”, được nhân với 331 triệu tấn CO₂ thì sẽ được số tiền là 1.820.500.000 US\$.

Tổng chi phí được mô tả trong bảng sau.

Mục	Số tiền
Chi phí bảo vệ rừng	541.600.000 US\$
Chi phí giám sát	2.236.000 US\$
Chi phí giao dịch	54.383.600 US\$
Tổng	598.219.600 US\$

So sánh 1.820.500.000 US\$ lợi ích REDD và 598.219.600 US\$ chi phí REDD+ thì số dư sẽ là 1.222.280.400 US\$. Tuy nhiên cần lưu ý rằng, số dư này được tính toán dựa trên giả định tính thử ở trên. Trên thực tế, 1) không thể giảm phát thải các-bon từ mất rừng và suy thoái rừng đến mức bằng không, số dư này chắc chắn phải nhỏ hơn số dư trong phép tính thử, 2) vì áp dụng phương pháp bình quân xu hướng quá khứ để ngoại suy cho tương lai nên không thể chắc chắn được phương pháp này có được UNFCCC thông qua hay không, do đó nếu áp dụng các phương pháp ngoại suy khác như hàm đa thức thì giá trị chuẩn để đối chiếu sẽ nhỏ hơn mức được sử dụng để tính thử là 331 triệu tấn CO₂. Bởi những lý do trên mà số dư thấp hơn con số 1.222.280.400 US\$ sẽ là điều không thể tránh khỏi.

7. Soạn thảo kế hoạch cơ bản cho Phát triển REDD+ trên địa bàn tỉnh Điện Biên

Mục đích của việc soạn thảo “Kế hoạch cơ bản về Phát triển REDD+ trên địa bàn tỉnh Điện Biên” là nhằm góp phần vào việc phát triển một cơ chế REDD+ và các biện pháp khác nhằm nâng cao đời sống của người dân nông thôn và duy trì đa dạng sinh thái trong tỉnh, đồng thời nhằm làm rõ quá trình phát triển của các hoạt động thử nghiệm REDD+ hướng tới hiện thực hóa các hoạt động này.

Đối với việc phát triển các hoạt động thử nghiệm REDD+, điều quan trọng là phải đẩy mạnh công tác quản lý rừng nhằm duy trì và mở rộng diện tích rừng trồng, khoanh nuôi phục hồi rừng qua việc hỗ trợ các chủ rừng với các ưu đãi có liên quan đến các hoạt động đó, xem xét việc cải thiện đàn gia súc cho các cộng đồng dân tộc thiểu số và bảo tồn đa dạng sinh học. Về mặt này, điều không thể thiếu là năng lực của các tổ chức địa phương và cấp tỉnh có liên quan đến REDD+ phải được nâng cao thông qua việc thực hiện thí điểm chương trình REDD+ có tiềm năng phù hợp với việc chi trả tín chỉ. Khi việc soạn thảo kế hoạch cơ bản này đang được thực hiện, sự chuẩn bị đóng một vai trò quan trọng trong việc nâng cao năng lực.

Ngoài ra, nói về tầm quan trọng của kế hoạch này, hiện nay chính phủ Việt Nam đang soạn thảo chương trình REDD+ quốc gia và còn có dự định soạn thảo Chương trình REDD+ cho từng tỉnh, theo nội dung của chương trình quốc gia. Do vậy, bản kế hoạch này đã ở vào giai đoạn sẵn sàng để đóng góp vào việc thiết lập Chương trình REDD+ cấp tỉnh cho tỉnh Điện Biên được xây dựng sau này.

Kế hoạch cơ bản bao gồm các nội dung sau

- (1) Mục đích của Kế hoạch cơ bản về Phát triển REDD+ ở tỉnh Điện Biên
- (2) Điều kiện tự nhiên và kinh tế - xã hội liên quan đến REDD+ ở tỉnh Điện Biên
- (3) Các điều kiện để thực hiện REDD+
- (4) Các chương trình/chính sách và Khuôn khổ thể chế liên quan đến lâm nghiệp ở Điện Biên
- (5) Dự thảo các hoạt động REDD+ tiềm năng ở Điện Biên
- (6) Địa bàn ưu tiên cho từng hoạt động REDD+ tiềm năng
- (7) Phân loại các huyện để thực hiện hoạt động REDD+ tiềm năng

- (8) Sự can thiệp của pháp luật vào hoạt động REDD+
- (9) Xây dựng mức phát thải tham chiếu (REL) và mức tham chiếu (RL) cho tỉnh Điện Biên
- (10) Sắp xếp thực hiện (theo dõi, đánh giá, xác minh (MRV) về phân phối lợi ích, hệ thống phân phối lợi ích, đề xuất khung thực hiện các hoạt động REDD+ tại các địa bàn mẫu)
- (11) Công tác đảm bảo an toàn
- (12) Các tồn tại và kiến nghị về thực hiện các hoạt động REDD +

Do kế hoạch cơ bản được soạn thảo như một phụ lục I của báo cáo, vui lòng tham khảo bản kế hoạch cơ bản để biết thêm chi tiết.

8. Xây dựng phương pháp ước tính trữ lượng các-bon lâm nghiệp tại tỉnh Điện Biên

Chương này đề cập đến việc xây dựng hàm sinh học cho sinh khối cây và hệ số mở rộng sinh khối ở cấp độ cây lẻ bằng việc khảo sát đo sinh khối của các ưu hợp thực vật. Trước hết, trình bày việc ước lượng sinh khối và trữ lượng các-bon lâm nghiệp dựa trên hàm sinh học, các hệ số mở rộng sinh khối và số liệu điều tra từng cây trong 90 ô khảo sát trên diện tích Khu bảo tồn Thiên nhiên Mường Nhé. Ngoài ra, Nghiên cứu cũng đã trình bày phương pháp xây dựng các hệ số chuyển đổi để ước tính sinh khối rừng từ trữ lượng sinh trưởng trên đơn vị diện tích rừng.

Trong Phần 1, chúng tôi đã giải thích về hàm sinh học, hệ số mở rộng sinh khối và tỷ lệ sinh khối dưới mặt đất và trên mặt đất (R-S). Và trong phần giải thích này, Nghiên cứu đã trình bày chi tiết việc khảo sát đo lường sinh khối của 30 ưu hợp cây và số liệu điều tra cây tại 90 ô khảo sát trên diện tích Khu bảo tồn Thiên nhiên Mường Nhé để tính toán các công thức và hệ số này. Hệ số mở rộng sinh khối của mỗi 3 ưu hợp cây mà Nghiên cứu có được đối với Vôi thuốc là 1,12 – 1,62; đối với Dẻ gai là 1,25 đến 1,59 và đối với Chẹo tía là 1,17 đến 1,39. Tỷ lệ R-S đạt được trong Nghiên cứu đối với Vôi thuốc là 0,18-0,21; với Dẻ gai là 0,17-0,21 và với Chẹo tía là 0,17-0,31. Trong tất cả các hàm, sinh khối thân, sinh khối trên mặt đất và tổng sinh khối cây cho thấy mối tương quan chặt chẽ với đường kính ngang ngực của cây ($r=0,95-0,99$).

Phần 2 xem xét những điểm mạnh và điểm yếu của các hệ số mở rộng sinh khối và các hàm sinh học tương ứng trong Phần 1. Căn cứ vào kết quả đó, Nghiên cứu tính toán sinh khối trên mặt đất và sinh khối dưới mặt đất của từng cây tại 90 ô khảo sát bằng hàm sinh học cho sinh khối trên mặt đất và tỷ lệ R-S. Chúng tôi cũng đã lập bảng số liệu cho từng ô và chuyển đổi thành sinh khối trên mặt đất và sinh khối dưới mặt đất tính trên héc-ta. Chúng tôi cũng đã ước tính trữ lượng các-bon trên mỗi héc-ta cho từng ô khảo sát. Sinh khối trung bình trên mặt đất và sinh khối dưới mặt đất tính toán được cho từng kiểu rừng là 92 tấn/ha và 18 tấn/ha đối với rừng nghèo, 164 tấn/ha và 33 tấn/ha đối với rừng trung bình và 205 tấn/ha và 40 tấn/ha đối với rừng giàu. Trữ lượng các-bon trung bình của các chất hữu cơ trên mặt đất và dưới mặt đất được ước tính bằng cách nhân sinh khối với hệ số các-bon 0,47, là 43 tấn/ha và 9 tấn/ha đối với rừng nghèo, 77 tấn/ha và 15 tấn/ha đối với rừng trung bình và 96 tấn/ha và 19 tấn/ha đối với rừng giàu.

Trong Phần 3, Nghiên cứu xây dựng các hệ số chuyển đổi và tỷ lệ R-S để có thể ước lượng sinh khối trên và dưới mặt đất trên héc-ta trực tiếp từ trữ lượng sinh trưởng trên héc-ta và sinh khối trên mặt đất tính trên héc-ta, sử dụng trữ lượng sinh trưởng, sinh khối trên mặt đất và sinh khối dưới mặt đất của 90 ô mẫu. Hệ số chuyển đổi BCEF mà Nghiên cứu đã tính toán được là từ 0,7 trong mức trữ lượng tăng trưởng 300 m³/ha đến 1,6 trong trữ lượng tăng trưởng khoảng 50m³/ha. Công thức hồi quy của BCEF được sử dụng trong hệ số này là

$BCEF=4.4757*(Growing\ stock\ m^3/ha)^{-0.3}$. Ngoài ra, Nghiên cứu cũng đã xây dựng được hệ số R-S để ước tính sinh khối dưới mặt đất trên mỗi héc-ta là vào khoảng 0,96 cho tất cả các cấp sinh khối trên mặt đất. Các hệ số chuyển đổi và tỷ lệ R-S này phục vụ cho việc xây dựng một phương pháp đơn giản ước tính sinh khối rừng cho các cán bộ kỹ thuật địa phương sử dụng.

Phần 4 tóm tắt các vấn đề liên quan đến độ chính xác cao hơn của hàm sinh học và hệ số mở rộng sinh khối được xây dựng trong nghiên cứu phát triển này. Để tăng độ chính xác ước tính sinh khối sau này, rất nên xây dựng hàm sinh học sinh khối cho 5 – 6 loài khác ngoài 3 ưu hợp cây đã tiến hành khảo sát trên cây chặt hạ. Và những số liệu khảo sát ô mẫu bổ sung về những lâm phần có trữ lượng sinh trưởng thấp hơn $50\ m^3/ha$ hoặc cao hơn $300\ m^3/ha$ cần được sử dụng trong tính toán BCEF. Ngoài ra, trong nghiên cứu này, rừng tái sinh và rừng tre nửa không được nghiên cứu mặc dù các hệ số và hàm sinh học sinh khối vẫn có thể áp dụng với rừng tái sinh và rừng tre nửa nhưng sau này cần xây dựng riêng để ước tính sinh khối cho chính xác hơn.

Để kết luận, việc sử dụng các kết quả nghiên cứu và các bước tiếp theo được tóm tắt. Nhằm đánh giá trữ lượng các-bon rừng, cần thiết phải có hai nguồn số liệu số liệu về sinh khối trên đơn vị diện tích tương đương với trên các bản đồ phân bố rừng, và số liệu thứ hai là chính các bản đồ đó. Khi hai yếu tố này được cải thiện về tính chính xác trong ước tính, thì tính không chắc chắn của kết quả của việc tính toán trữ lượng các-bon rừng sẽ thấp xuống. Có thể nói rằng các biện pháp REDD+ dựa trên phương pháp chắc chắn đã đạt được kết quả. Do đó, việc ước tính lượng sinh khối trên mỗi đơn vị diện tích một cách rất chính xác là yếu tố cần thiết và bởi vì thế, hệ số BCEF vùng Tây Bắc đã có thể đạt được.

Bước tiếp theo sẽ là xác minh các khả năng sử dụng hệ số BCEF đối với rừng thường xanh ở khu vực miền trung và miền nam nhằm xây dựng tham số Tier cao hơn ở cấp quốc gia. Kết quả có thể được sử dụng cho các hoạt động thử nghiệm về khả năng tham gia giám sát các-bon rừng ở tỉnh Điện Biên, có thể được xem xét bắt đầu sớm hay muộn. Hơn nữa, việc sử dụng hệ số BCEF một cách rộng rãi đối với nhiều kiểu rừng khác nhau cũng có thể được xây dựng nếu có các cuộc khảo sát bổ sung, như được giải thích trong phần 10.4.1, được thực hiện có xem xét đến các xu hướng biến đổi rừng ở tỉnh Điện Biên, ví dụ như tăng diện tích rừng tái sinh.

9. Nội dung trang web

Nghiên cứu đã xây dựng một trang web nhằm giới thiệu các hoạt động của Nghiên cứu, cũng là một trong các sản phẩm cuối cùng trong hợp phần “Cung cấp thông tin cho các nhà đầu tư tiềm năng” của Nghiên cứu. Nội dung trang web được xây dựng dựa trên kết quả khảo sát bảng câu hỏi đã được trình bày trong phần 10.1. Thông tin được cung cấp trên trang web được phân tích, có xem xét đến việc thông tin nào có thể phá bỏ được rào cản đối với việc đầu tư của các nhà đầu tư tiềm năng. Mặt khác, các thông tin khác thu thập được trong quá trình nghiên cứu cũng được nhóm Nghiên cứu phân tích về khả năng có thể áp dụng để các nhà đầu tư tiềm năng xúc tiến thực hiện các hoạt động REDD+.

Ngoài trang chủ còn có sáu trang con trong trang web này. Trang con 1 giới thiệu về các thành tựu chung của nhóm Nghiên cứu JICA, trang 2 đến trang 4 cung cấp các thông tin cơ bản có thể được xem xét đến khi thiết kế chương trình REDD+. Trang 5 cung cấp thông tin về cách hợp tác với các tổ chức phi chính phủ (NGO) và các đơn vị tư vấn có thể hỗ trợ thực hiện các hoạt động ngoài thực địa. Trang 6 giới thiệu về các ấn phẩm có liên quan đến REDD+. Có thể truy cập trang web này tại địa chỉ <http://www.jpn-vn-redd.org>.

1. Phạm vi nghiên cứu

1.1 Mục đích nghiên cứu

Nghiên cứu góp phần tạo điều kiện cho các nỗ lực quốc tế nhằm giảm thiểu biến đổi khí hậu toàn cầu theo Hội nghị khung về biến đổi khí hậu của Liên hợp quốc (UNFCCC), qua việc xác định các khu vực tiềm năng cho dự án Trồng rừng và tái trồng rừng theo Cơ chế phát triển sạch (A/R CDM) và giảm phát thải do mất rừng và suy thoái rừng ở các nước đang phát triển (REDD+), kiểm tra khả năng tiếp cận ngoài UNFCCC ở Việt Nam.

1.2 Phạm vi của các hoạt động nghiên cứu

Các hoạt động chính trong nghiên cứu được tóm tắt trong bảy hợp phần sau

- a. **Xây dựng bản đồ số** Nghiên cứu xây dựng các bản đồ hiện trạng rừng tại năm thời điểm gồm các năm 1990, 1995, 2000, 2005 và năm 2010. Các bản đồ hành chính (Hệ thống thông tin địa lý – GIS) thể hiện sự phân bố các diện tích đất tiềm năng phù hợp với REDD+ và các dự án trồng rừng / tái trồng rừng (ví dụ như A/R CDM) trên phạm vi toàn quốc thông qua việc phân loại đất đai dựa trên phân tích số liệu vệ tinh và số liệu trữ lượng rừng, vv...
- b. **Xây dựng hệ số phát thải và xác minh số liệu các Chương trình điều tra rừng toàn quốc** Hệ số phát thải được xây dựng dựa trên số liệu các chu kỳ điều tra rừng toàn quốc và các thông tin liên quan khác. Ngoài ra, Nghiên cứu đã thực hiện việc xác minh số liệu Chu kỳ IV kết hợp với việc đảm bảo chất lượng/kiểm soát chất lượng thông qua thực hiện khảo sát thực địa trên khoảng 400 ô sơ cấp.
- c. **Xây dựng RELs/RLs tạm thời cho REDD+ và ước tính chi phí và lợi ích do A/R CDM và REDD mang lại** Nghiên cứu đã ước tính RELs/RLs cho REDD+ trên cơ sở xu hướng giảm trong lịch sử của sinh khối rừng. Các chi phí và hiệu quả lợi ích cũng được ước tính riêng biệt đối với các dự án A/R CDM và việc thực hiện REDD.
- d. **Khảo sát vùng đất mẫu** Tiềm năng của một số loại dự án nhằm giảm thiểu biến đổi khí hậu trong lĩnh vực lâm nghiệp (ví dụ như A/R CDM và REDD+) được nghiên cứu tại các vùng đất mẫu; các chi phí đi kèm với dự án được giả định là sẽ được thực hiện tại vùng đất mẫu và hiệu quả lợi ích từ hấp thụ các-bon hoặc REDD được ước tính như những trường hợp điển hình.
- e. **Soạn thảo “Kế hoạch cơ bản cho Phát triển REDD+ trên địa bàn tỉnh Điện Biên”** Kế hoạch cơ bản được soạn thảo nhằm đóng góp vào việc xây dựng một cơ chế dựa trên REDD+ và các biện pháp khác trong tỉnh, và làm rõ quá trình phát triển của các hoạt động REDD+ thí điểm hướng tới việc hiện thực hóa các hoạt động này. Kế hoạch này được đưa vào giai đoạn sẵn sàng nhằm đóng góp vào việc xây dựng chương trình REDD+ cấp tỉnh được thực hiện trong tương lai.
- f. **Xây dựng phương pháp ước tính trữ lượng các-bon lâm nghiệp** “Hệ số mở rộng và chuyển đổi sinh khối (BCEF)” đối với rừng tự nhiên lá rộng thường xanh ở tỉnh Điện Biên được xây dựng dựa trên khảo sát sinh khối.
- g. **Cung cấp thông tin cho các nhà đầu tư tiềm năng** Nghiên cứu đã thực hiện khảo sát dạng bảng câu hỏi đối

với các nhà đầu tư tiềm năng vào các dự án hấp thụ các-bon và REDD+, và các thông tin xúc tiến đầu tư cho các dự án đó được cung cấp cho các đơn vị cụ thể.

1.3 Khái niệm về Mức phát thải tham chiếu / mức tham chiếu

Các nước phát triển có tham gia vào cơ chế REDD+ sẽ được hưởng lợi từ kết quả giám sát lượng ước tính phát thải hoặc loại bỏ khí nhà kính có liên quan đến lâm nghiệp trong tương lai dựa trên các mức RELs/RLs của mỗi nước. Hay nói cách khác, cần phải xây dựng RELs/RLs theo cơ chế REDD+. Mặt khác, lượng phát thải hoặc loại bỏ khí nhà kính sẽ được xác định một cách dễ dàng hay khó khăn tùy thuộc vào cách xây dựng REL/RL. Do đó, việc xây dựng các mức RELs/RLs là rất cần thiết để cho các công việc ước tính được minh bạch, thống nhất, chắc chắn nhất và có độ chính xác cao nhất.

1.3.1 Định nghĩa về RELs/RLs

Định nghĩa về RELs/RLs đã được thảo luận tại Hội nghị Tiểu ban tư vấn khoa học và công nghệ (SBSTA) tổ chức từ ngày 11 đến ngày 15 tháng 11 năm 2011 tại Thành phố Bonn, Đức. Tuy nhiên, UNFCCC không thể đưa ra quyết định bởi vẫn còn tồn tại nhiều hiểu biết khác nhau về RELs/RLs. Ngoài ra, các nguyên tắc dưới đây cũng đã được nêu ra tại Hội nghị các bên tham gia lần thứ 17 (COP17) tổ chức tại thành phố Durban, Nam Phi

Hộp 1.3.1 Các nguyên tắc về RELs/RLs tại COP17

- (a) Thông tin được các bên sử dụng để xây dựng các mức phát thải tham chiếu rừng và/hoặc mức tham chiếu rừng, bao gồm cả số liệu lịch sử, phải toàn diện và minh bạch.
- (b) Các thông tin chính xác, đầy đủ, nhất quán và minh bạch, bao gồm cả các thông tin về phương pháp luận, được sử dụng tại thời điểm xây dựng mức phát thải tham chiếu rừng và/hoặc mức tham chiếu rừng, phải bao gồm, tối thiểu, khi thích hợp, là một mô tả về một tập hợp số liệu, cách tiếp cận, phương pháp, mô hình, và nếu giả định được áp dụng, thì phải kèm theo các mô tả về các kế hoạch và chính sách liên quan, kèm theo mô tả về các thay đổi từ lần cung cấp thông tin trước đó.
- (c) Không nên bỏ qua các bể chứa và khí và các hoạt động được nêu tại điều 70 quyết định 1, COP16 đã được đưa vào trong các mức phát thải tham chiếu rừng và/hoặc mức tham chiếu rừng và các lý do của việc bỏ qua một bể chứa và/hoặc một hành động trong việc xây dựng mức phát thải tham chiếu rừng và/hoặc mức tham chiếu rừng, ghi nhớ rằng các bể chứa và/hoặc các hành động đáng kể thì không nên bỏ qua.
- (d) Định nghĩa về rừng trong việc xây dựng các mức phát thải tham chiếu rừng và/hoặc mức tham chiếu rừng và, nếu thích hợp, trong trường hợp có khác biệt về định nghĩa về rừng được sử dụng trong điều tra khí nhà kính của quốc gia hoặc trong báo cáo đến các tổ chức quốc tế khác, phải có một sự giải thích lý do và cách sử dụng định nghĩa đó trong việc xây dựng các mức phát thải tham chiếu rừng và/hoặc mức tham chiếu rừng đã được lựa chọn.

Căn cứ vào tình hình trên, Nghiên cứu quyết định định nghĩa về RELs/RLs như sau

- Mức phát thải tham chiếu / Mức tham chiếu (RELs/RLs) là phép ngoại suy tương lai có xem xét đến các xu hướng trữ lượng các-bon trong lịch sử nhằm tính toán cho tình trạng trong tương lai. Hay nói cách khác, Nghiên cứu định nghĩa RELs/RL là việc tính toán cho tương lai dựa trên kịch bản kinh doanh thông thường (Kịch bản nền – BAU). Ngược lại, các thảo luận quốc tế đang bàn về hoàn cảnh quốc gia trong việc xây dựng RELs/RLs, Nghiên cứu đi đến kết luận là không xem xét đến việc xây dựng một mô hình mẫu kết

hợp với các yếu tố về kinh tế xã hội và chính sách, là cái phải cần đến sự ước tính nói chung bởi rất khó để xây dựng một mô hình như vậy và kết quả sẽ gia tăng tính không chắc chắn.

- Các xu hướng về trữ lượng các-bon trong lịch sử đạt được từ việc kết hợp diện tích đất theo kiểu rừng (số liệu hoạt động) và mức trữ lượng các-bon cho một đơn vị diện tích đối với từng kiểu rừng (Hệ số phát thải). Số liệu hoạt động (AD) có được từ các bản đồ phân bố rừng hiện tại và ảnh vệ tinh. Hệ số phát thải (EF) có được qua khảo sát mặt đất được thực hiện trước đó. Phương pháp này có xem xét đến Quyết định 4/COP15⁽¹⁾, quyết định này chỉ rõ rằng phương pháp kết hợp số liệu viễn thám với số liệu điều tra thực địa là thích hợp để ước tính sự phát thải khí nhà kính có liên quan đến lâm nghiệp.

1.3.2 Phương pháp xây dựng các mức RELs/RLs tạm thời

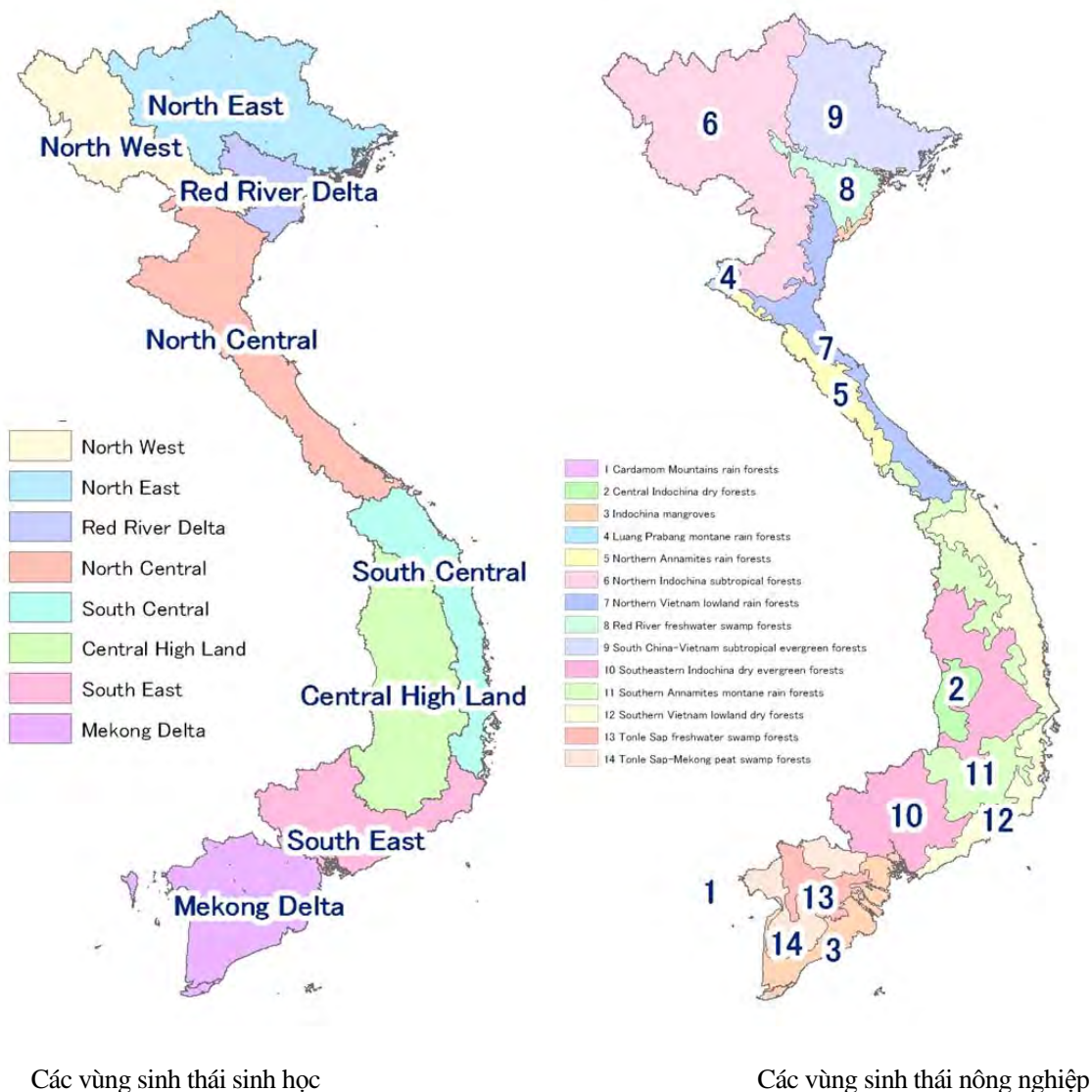
Nghiên cứu đề xuất một phương pháp xây dựng REL/RL tạm thời thích hợp nhất dựa trên kết luận được rút ra từ việc đánh giá không chỉ một phương pháp mà còn nhiều giải pháp kỹ thuật có liên quan đến việc xây dựng. Các lựa chọn chính được đánh giá trong báo cáo này nhằm xây dựng REL/RL tạm thời được trình bày như sau

Bảng 1.3.1 Các lựa chọn xây dựng REL/RL tạm thời

Các mục đánh giá	Lựa chọn 1	Lựa chọn 2
Phương pháp tính RELs/RLs tạm thời	Tích hợp RELs với RLs	Tách RELs với RLs
Đơn vị xây dựng RELs/RL tạm thời	Việc tính toán được thực hiện ở cấp quốc gia	Việc tính toán được thực hiện ở cấp dưới quốc gia rồi tổng hợp kết quả lại để có kết quả cho toàn quốc.
Số lượng bộ số liệu vệ tinh trong quá khứ được sử dụng	Ba thời điểm	Năm thời điểm
Phân vùng để xây dựng EF	Các vùng sinh thái nông nghiệp	Các vùng sinh thái sinh học
Các mô hình được áp dụng trong tính toán	Tính toán mức bình quân	Mô hình hồi quy

Do từng đề mục trong bảng trên đều là các yếu tố cần thiết trong việc xây dựng RELs/RLs, nên các điểm mạnh và điểm yếu của từng lựa chọn đều được đánh giá dựa trên các kết quả tính toán thử nghiệm của Nghiên cứu.

Với mô hình được sử dụng để tính toán các mức RELs/RLs đối với mục đích trồng rừng và tái trồng rừng, Việt Nam nhìn chung được chia thành chín vùng sinh thái nông nghiệp trên cơ sở vị trí địa lý. Các vùng sinh thái nông nghiệp có thể được mô tả là các ranh giới hành chính, giống như ranh giới của các tỉnh. Tuy nhiên, tham số EF bị biến động bởi các yếu tố sinh thái có thể gia tăng tính không chắc chắn nếu EF được tính toán và tổng hợp trên cơ sở các ranh giới hành chính (các vùng sinh thái nông nghiệp). Do đó, việc phân vùng dựa trên các vùng sinh thái nông nghiệp là cần thiết để so sánh và đánh giá. Dựa trên sự đánh giá về việc phân vùng, xét trên khía cạnh linh hoạt, ở các nước khác, Nghiên cứu quyết định thực hiện việc phân vùng theo vùng sinh thái sinh học được giới thiệu bởi các tổ chức quốc tế, ví dụ như IUCN.



Hình 1.3.1 Hai loại vùng sinh thái trong phân vùng

2. Xây dựng bản đồ phân bố rừng làm Số liệu hoạt động

Để xây dựng các Mức phát thải tham chiếu (REL)/Mức tham chiếu (RL) tạm thời, điều quan trọng là phải hiểu được các diễn biến trong lịch sử trên các diện tích đất theo từng kiểu rừng và phải hiểu được trữ lượng các-bon tính trên đơn vị diện tích ở mức nào theo từng kiểu rừng. Những số liệu về diễn biến trong quá khứ được gọi là Số liệu hoạt động (AD). Chương này sẽ giải thích về cách tập hợp các bản đồ phân bố rừng trước đây để thu thập số liệu AD ở Việt Nam, trong đó có thông tin về cách lập bản đồ và lý giải những kết luận được đưa ra từ những số liệu thu thập được.

2.1 Những điều kiện cần thiết để xây dựng bản đồ phân bố rừng phục vụ cho REDD

Phần này thảo luận những điều kiện cần cho việc xây dựng các bản đồ phân bố rừng hiện đang được bàn thảo liên quan đến cơ chế REDD+. Vì Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (UNFCCC) cũng chưa xác định được REL/RL nên không thể kết luận được cần phải đáp ứng những yêu cầu nào. Hiện nay có nhiều nỗ lực khác nhau để đưa ra định nghĩa, trong đó có cả các hoạt động làm mẫu của SBSTA (Tiểu ban tư vấn khoa học

và kỹ thuật của Công ước) cũng như của nhiều nước khác nhau và cũng có cả các đề xuất của các tổ chức quốc tế. Sau đây là các điểm thảo luận chủ yếu.

2.1.1 Tình hình thảo luận quốc tế về UNFCCC

Theo tư vấn của Ủy ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC), UNFCCC đã đặt ra 5 nguyên tắc cơ bản cho báo cáo lượng khí nhà kính được loại bỏ và phát thải, đó là minh bạch, đầy đủ, nhất quán, có thể so sánh được và chính xác. Hướng dẫn thực hành hiệu quả (GPG) năm 2003 của IPCC quy định những điều liên quan đến cách ước tính lượng phát thải/loại bỏ khí nhà kính như sau: mất rừng là sự chuyển đổi từ đất có rừng thành đất không có rừng; suy thoái rừng và/hoặc tăng mức trữ lượng các-bon rừng diễn ra trên đất có rừng; và sự chuyển đổi từ đất không có rừng thành đất có rừng dẫn đến tăng mức trữ lượng các-bon. Do đó, cả ba loại biến đổi độ che phủ đất này đều nằm trong hoạt động của REDD+. Ngoài ra, hướng dẫn GPG cũng nói rằng những số liệu cần cho điều tra lượng phát thải/loại bỏ khí nhà kính là Số liệu hoạt động (AD) và Hệ số phát thải (EF). AD là số liệu về diện tích đất mà ở đó diễn ra các hoạt động kể trên. Đơn vị sử dụng cho số liệu này là ha/năm. Hệ số phát thải được định nghĩa là lượng khí nhà kính được loại bỏ/thải ra trên mỗi đơn vị diện tích. Đơn vị sử dụng cho số liệu này là CO₂/ha.

Theo các nghị quyết của Hội nghị các bên (COP – cơ quan tối cao của UNFCCC) và các tài liệu khác thì những điều kiện sau đây là các điều kiện cần cho AD. Khi xem xét các tham luận tại UNFCCC về theo dõi các-bon, ta thấy nghị quyết sau đây đã được thông qua tại COP15 “Hướng dẫn phương pháp tiến hành các hoạt động liên quan đến giảm phát thải từ quá trình mất rừng và suy thoái rừng và vai trò của chuyển đổi, quản lý bền vững rừng và nâng trữ lượng các-bon rừng tại các nước đang phát triển (4/CP.15)”. Các điều khoản tại Khoản 1 (d) đặc biệt quan trọng theo như trình bày ở dưới đây.

Hộp 2.1.1 Đoạn 1(d) 4/CP.15

- (d) Tùy theo hoàn cảnh và năng lực của mỗi quốc gia, xây dựng hệ thống theo dõi rừng cấp quốc gia hiệu quả và minh bạch và nếu thấy thích hợp, cả hệ thống dưới cấp quốc gia thuộc hệ thống theo dõi quốc gia, theo đó hệ thống này:
- (i) **Kết hợp các phương pháp viễn thám và điều tra các-bon rừng trên thực địa** để ước tính, nếu thấy thích hợp, cả lượng khí nhà kính liên quan đến rừng do con người thải ra từ các nguồn và khối lượng loại bỏ bằng hấp thu, trữ lượng các-bon rừng và những thay đổi về diện tích rừng;
 - (ii) Đưa ra các ước tính có tính **minh bạch, nhất quán, càng chính xác càng tốt, và hạn chế tính không chắc chắn, có tính đến năng lực và khả năng quốc gia;**
 - (iii) Hệ thống điều tra phải minh bạch và kết quả điều tra phải sẵn sàng và phù hợp để xem xét theo như thống nhất của Hội nghị các bên;

Điều khoản nói rằng đối với việc ước tính khí nhà kính, nên sử dụng phương pháp kết hợp giữa số liệu viễn thám với điều tra các-bon trên thực địa; phép ước tính cần minh bạch, nhất quán, càng chính xác càng tốt và giảm bớt được tính không chắc chắn trong khi phải tính đến khả năng và năng lực quốc gia. Do đó, trong quá trình hình thành AD, khi xây dựng phương pháp cần xem xét các yêu cầu sau khi lập các nhóm phân loại cần đảm bảo sự nhất quán giữa các bản đồ hiện có; cố gắng giảm bớt những điều còn chưa chắc chắn liên quan đến bản đồ rừng; đảm bảo tính nhất quán trong sử dụng số liệu vệ tinh khi lập bản đồ; khi phân nhóm để phân loại cần tính đến năng lực phân tích của Việt Nam.

Tiếp đó xem xét các yêu cầu của nhiều tổ chức quốc tế khác nhau. Tài liệu tham khảo chủ yếu là “sách thông tin

về REDD” do tổ chức GOFC-GOLD biên soạn. Khi cuốn sách này được xuất bản thì tầm quan trọng của nó được nhấn mạnh tại SBSTA (Tiểu ban tư vấn khoa học và kỹ thuật). Sách thông tin về REDD khuyến nghị xem xét sử dụng phép phân giải thời gian và không gian và số liệu lịch sử sẵn có để ước tính trữ lượng các-bon bằng hình ảnh vệ tinh. Các số liệu Landsat TM có chứa đựng đầy đủ số liệu lịch sử, bao gồm những số liệu có từ những thập niên 90 của thế kỷ trước. Để xác định tình trạng suy thoái rừng thì chỉ riêng Landsat TM (với độ phân giải trên mặt đất =30 m) có thể là chưa đủ; hơn nữa lại đòi hỏi trình độ cao trong việc giải đoán số liệu về suy thoái rừng. Sử dụng số liệu vệ tinh MODIS trong ước tính tình trạng mất rừng có thể gây tranh cãi vì phương pháp này có thể bỏ qua tình trạng mất rừng ở quy mô nhỏ. Tuy nhiên, sách thông tin REDD cho biết rằng các số liệu đa thời điểm có thể cho phép phát hiện ra xu hướng biến đổi rừng trong quá khứ một cách dễ dàng. Các tham luận cho thấy mỗi loại số liệu vệ tinh đều có điểm mạnh và điểm yếu trong việc xây dựng RELs/RLs.

2.1.2 Sử dụng số liệu hiện có để tìm ra xu hướng biến đổi rừng ở Việt Nam

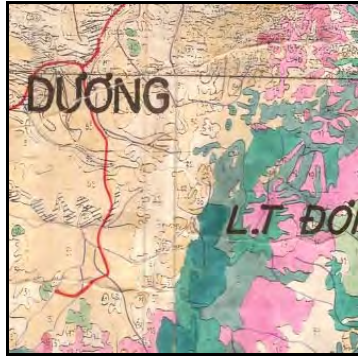
Như đã nói ở trên, điều quan trọng khi thu thập số liệu là phải xem xét hoàn cảnh trong nước, trong đó có khả năng sử dụng các số liệu hiện có, các hệ thống khảo sát và năng lực phân tích trong nước. Ở Việt Nam, Viện Điều tra Quy hoạch rừng (Viện ĐTQHR) thuộc Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (Bộ NN&PTNT) và Bộ Tài nguyên Môi trường (Bộ TNMT) xây dựng các bản đồ có liên quan đến rừng. Các bản đồ phân bố rừng được giao cho Viện ĐTQHR xây dựng qua các cuộc Điều tra rừng Toàn quốc có chu kỳ 5 năm một lần kể từ 1991 theo quy định của luật. Các bản đồ phân bố rừng hiện có đều đã được chính phủ phê duyệt và được sử dụng cho các mục đích thống kê và hoạch định chính sách.

Bảng 2.1.1 Bản đồ phân bố rừng hiện nay

Tên dự án	Giai đoạn khảo sát	Nguồn số liệu
Chương trình điều tra tài nguyên rừng	1989 – 1992	Điều tra thực địa
Điều tra và đánh giá diễn biến tài nguyên rừng toàn quốc	1991 – 1995	Landsat MSS and Landsat TM
Điều tra và đánh giá diễn biến tài nguyên rừng toàn quốc	1996 – 2000	Landsat ETM+ và SPOT4
Điều tra và đánh giá diễn biến tài nguyên rừng toàn quốc	2001 – 2005	Landsat ETM+
Điều tra và đánh giá diễn biến tài nguyên rừng toàn quốc	2006 – 2010	SPOT4 và SPOT5

Mặc dù những bản đồ phân bố rừng đầu tiên được lập vào khoảng năm 1990 đã từng sử dụng một số số liệu Landsat TM nhưng nhiều bản đồ vẫn được lập dựa trên các cuộc khảo sát thực địa và được lưu giữ dưới dạng bản đồ giấy. Do đó, công việc số hóa bản đồ và nâng cao độ chính xác của bản đồ nhờ vào số liệu vệ tinh là công việc quan trọng.

Có nhiều loại vệ tinh với độ phân giải khác nhau được sử dụng như Landsat TM với độ phân giải không gian = 30 m, Landsat7-ETM+ sử dụng kỹ thuật số có độ phân giải =15 m, SPOT4 có độ phân giải = 20 m và SPOT5 có độ phân giải 2.5 m. Vệ tinh SPOT5 với độ phân giải 2,5 m (cao hơn những ảnh vệ tinh trước đó) đã được sử dụng để xây dựng bản đồ Điều tra rừng toàn quốc chu kỳ 4. Vệ tinh này rất hiệu quả về độ chính xác nhưng việc chuyển sang sử dụng vệ tinh này cần phải được xử lý thận trọng để đảm bảo tính nhất quán của các phương pháp.



Hình 2.1.1 Bản đồ phân bố rừng năm 1990 hiện có
(bản đồ giấy)



Hình 2.1.2 Hình ảnh vệ tinh Landsat TM năm 1990

2.2 Phương pháp xây dựng bản đồ phân bố rừng

Điều có tính chất quyết định là các bản đồ hiện có được mô tả tại Bảng 2.1.1 cần phải được số hóa và độ chính xác của các bản đồ này phải được cải thiện để giúp tìm ra số liệu AD và để hình thành cơ sở dữ liệu cần thiết cho việc xây dựng REL/RL, theo các yêu cầu quốc tế đã được nêu tại mục 2.1 ở trên. Cần phải tuân theo những chính sách cơ bản sau đây khi xây dựng các số liệu này.

- Năm 1990 là thời điểm chuyển giao sau khi hiện tượng phá rừng đã được kiểm soát và công tác trồng rừng được xúc tiến thông qua thực hiện chương trình 661. Do đó, để xây dựng các mức REL/RL để phản ánh chính xác tình hình ở Việt Nam, cần xem xét cả các số liệu về diễn biến rừng từ năm 1990.
- Sử dụng những bản đồ phân bố rừng hiện có và bổ sung những phần còn thiếu. Để đảm bảo sự nhất quán về thời gian, bản đồ phân bố rừng năm 2010 được sử dụng làm bản đồ chuẩn để căn cứ vào đó điều chỉnh kết quả phân loại trước đó.
- Bảng 2.1.1 cho thấy mỗi bộ bản đồ phân bố rừng không phải được xây dựng trong một năm mà trải dài trong nhiều năm. Do đó, cần xác định năm xuất bản của từng bộ bản đồ phân bố rừng. Trong dự án này, chúng tôi xác định được năm xây dựng các bản đồ phân bố rừng như sau.

1989-1992 Các bản đồ phân bố rừng cho năm 1990

1991-1995 Các bản đồ phân bố rừng cho năm 1995

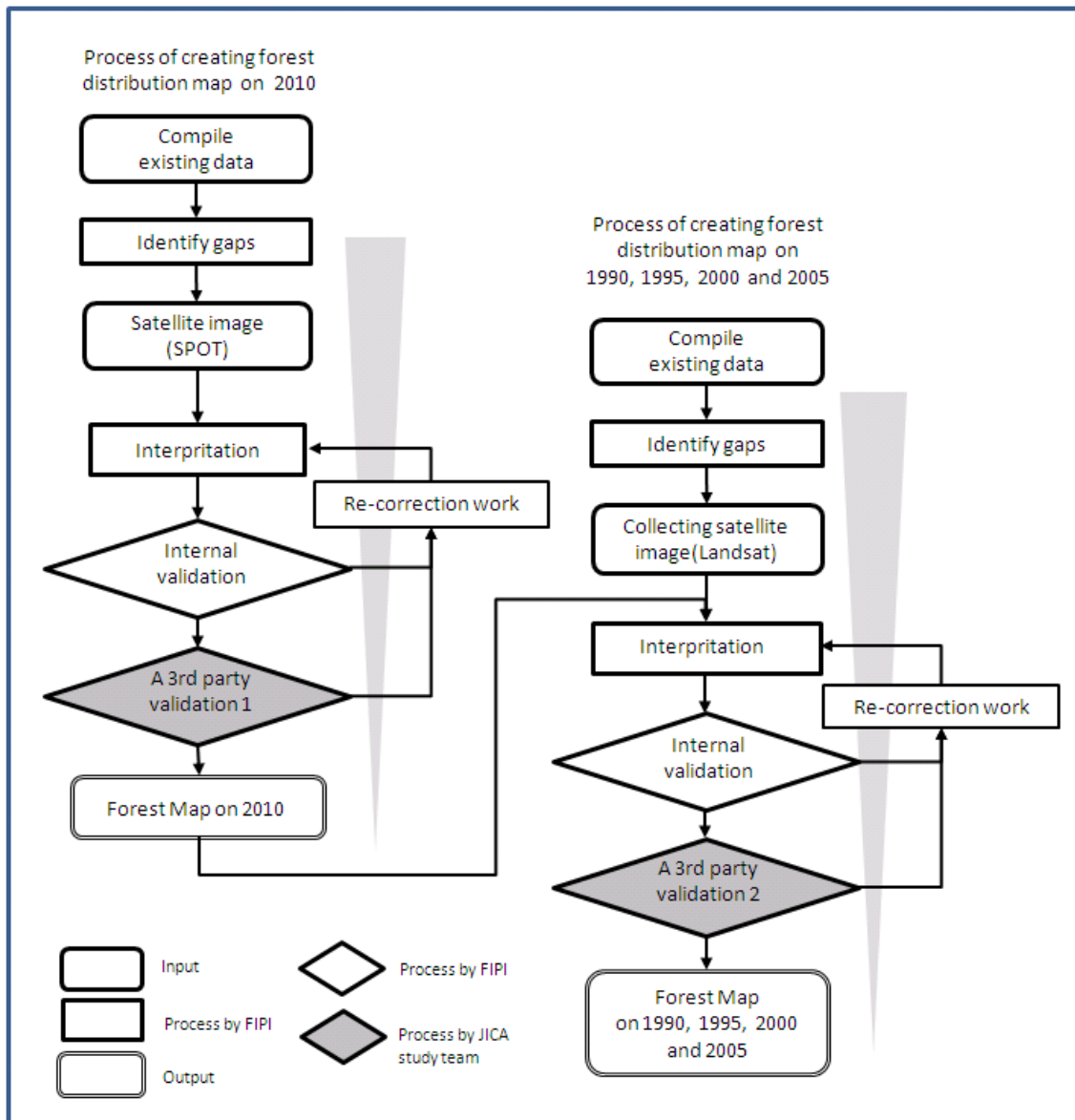
1996-2000 Các bản đồ phân bố rừng cho năm 2000

2001-2005 Các bản đồ phân bố rừng cho năm 2005

2006-2010 Các bản đồ phân bố rừng cho năm 2010

- Sử dụng phương pháp giải đoán bằng mắt các số liệu vệ tinh Landsat TM, ASTER, ALOS và SPOT để bổ sung cho những phần còn thiếu trong các bản đồ. Các hạng mục giải đoán bằng mắt thường căn cứ theo Nghị định 01/2008/NĐ-CP ngày 03/01/2008.

Sơ đồ dưới đây mô tả quy trình hình thành số liệu AD theo những chính sách căn bản nêu trên.



Hình 2.2.1 Sơ đồ quy trình hình thành số liệu AD

2.2.1 Tổng hợp số liệu hiện có

Cần tổng hợp các số liệu hiện có thành cơ sở dữ liệu sau khi đã xử lý những chênh lệch giữa các nhóm được phân loại và giữa các phép chiếu bản đồ. Phần lớn số liệu trước năm 2000 đều sử dụng hệ tọa độ UTM trong khi phần lớn số liệu sau năm 2000 sử dụng hệ tọa độ của Việt Nam là VN2000. Do đó hệ tọa độ UTM đã được chuyển về hệ tọa độ VN2000.

Sau đây, chúng ta sẽ xem xét định nghĩa về rừng ở Việt Nam và 17 loại rừng trong bản đồ phân bố rừng. Nói chung, định nghĩa về rừng ở Việt Nam đã thay đổi theo hướng cụ thể và chi tiết hơn, đặc biệt là định nghĩa về rừng đã phù hợp hơn với định nghĩa của quốc tế. Có 3 định nghĩa và phân loại rừng đang có hiệu lực, trong đó Quy phạm 84 và Thông tư 34, gần tương đương với luật bảo vệ và phát triển rừng và quy định của Cơ quan thẩm định CDM quốc gia (DNA). Tuy nhiên, DNA chỉ áp dụng riêng với các dự án CDM.

Bảng 2.2.1 Định nghĩa về rừng trong các văn bản luật ở Việt Nam

Văn bản luật	Định nghĩa về rừng
Quy phạm Số QPN6-84	<ul style="list-style-type: none"> ● Đất có rừng là khu vực gồm có cây gỗ, tre nứa và lâm sản ngoài gỗ với độ tàn che của tán cây từ 0,3 trở lên.
Luật Bảo vệ và Phát triển rừng 2004	<ul style="list-style-type: none"> ● Rừng nghĩa là một hệ sinh thái gồm có các quần thể thực vật và động vật rừng, vi sinh vật rừng, đất rừng và các yếu tố môi trường khác, trong đó tất cả các loại cây gỗ và tre nứa hoặc các thực vật điển hình là thành phần chính với độ tàn che của tán cây từ 0,1 trở lên. Rừng gồm rừng trồng và rừng tự nhiên thuộc đất rừng sản xuất, đất rừng phòng hộ và đất rừng đặc dụng. ● Độ tàn che của tán cây là độ che phủ của tán cây trên đất rừng và được hiển thị bằng số phân số thập phân giữa phần đất rừng được che bởi tán cây và tổng diện tích đất rừng.
Cơ quan thẩm định CDM quốc gia (DNA)	<p>Rừng phải đáp ứng được các tiêu chí sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Có độ tàn che của tán cây tối thiểu 30%; ● Có chiều cao cây tối thiểu 3 m; và ● Có diện tích tối thiểu là 0,5 ha;
Thông tư 34/2009/TT-BNNPTNT	<p>Đối tượng được gọi là rừng nếu đáp ứng được tất cả 3 tiêu chí sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Là một hệ sinh thái, trong đó thành phần chính là các loài cây lâu năm thân gỗ, cau dừa có chiều cao vút ngọn từ 5 m trở lên (ngoại trừ rừng mới trồng và rừng ngập mặn ven biển), tre nứa, v.v. có khả năng cung cấp gỗ, lâm sản ngoài gỗ và các giá trị trực tiếp và gián tiếp khác như bảo tồn đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường và cảnh quan. <p>Rừng mới trồng các loài thân gỗ và rừng mới tái sinh sau khai thác rừng trồng có chiều cao trên 1,5 m đối với các loài sinh trưởng chậm, trên 3m đối với loài cây sinh trưởng nhanh và mật độ từ 1.000 cây/ha trở lên được coi là rừng.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Độ tàn che của tán cây là thành phần chính của rừng phải từ 0,1 trở lên. ● Diện tích liền khoảnh tối thiểu từ 0,5 ha trở lên, nếu là dải cây rừng phải có chiều rộng tối thiểu 20m và có từ 3 hàng cây trở lên.

Tham khảo NORDECO (2010) – Báo cáo đánh giá Số liệu Tài nguyên rừng toàn quốc hiện có.

Ngoài những điều quy định trong các văn bản luật, còn có một hệ thống phân loại rừng nữa, Chu kỳ 4, do Viện ĐTQHR quy định để điều tra rừng năm 2008. Do đó, các bản đồ phân bố rừng từ năm 1990 đến năm 2000 ở Việt Nam đều được xây dựng dựa trên hệ thống phân loại rừng theo 3 văn bản Quy phạm 84 ban hành năm 1984, Chu kỳ 4 của Viện ĐTQHR năm 2008 và Thông tư 34 ban hành năm 2009 (xem sơ đồ dưới). Vì các hệ thống phân loại rừng được xây dựng chủ yếu phục vụ cho quản lý trong bối cảnh của Việt Nam nên đã thay đổi theo thời gian và theo yêu cầu quản lý. Khi hệ thống phân loại thay đổi thì bản đồ cũng phải thay đổi theo hệ thống phân loại rừng mới nhất.

(1) Vì mỗi lần lại áp dụng các chỉ số khác nhau quy định trong Quy phạm 84, Chu kỳ 4 và Thông tư 34 nên độ chính xác của các bản đồ không nhất quán. Để đáp ứng yêu cầu mới về thiết kế dự án liên quan đến các-bon, một hệ thống phân loại 17 loại đất lâm nghiệp đã được hình thành vào năm 2010 để thống nhất sau này khi xây dựng các bản đồ phân bố đất lâm nghiệp và đảm bảo sự nhất quán giữa ba lần điều tra 1990, 2000 và 2010, dưới sự hợp tác của dự án NORDECO và Viện ĐTQHR. Nhóm nghiên cứu JICA sử dụng hệ thống phân loại 17 loại đất

lâm nghiệp này để xây dựng REL ở Việt Nam tại 5 thời điểm 1990, 1995, 2000, 2005 và 2010.

(2) Để thống nhất các hệ thống phân loại giữa Quy phạm 84, Chu kỳ 4 và Thông tư 34, chúng tôi đưa ra sơ đồ dưới đây để thống nhất 3 hệ thống phân loại này.

(3) Việc chỉnh sửa lại các bản đồ từ năm 1990 đến năm 2005 trong năm 2011 theo chỉ số mới nhất của Chu kỳ 4 căn cứ vào Thông tư 34. Do đó, định nghĩa 17 loại đất lâm nghiệp sẽ theo Thông tư 34.

Bảng 2.2.2 Các bản đồ phân bố rừng từ năm 1990 đến năm 2010 và các hệ thống phân loại rừng

Quy phạm 84	
✓	Quy phạm 84 định nghĩa các chỉ số phân loại rừng như tiết diện ngang, đường kính, chiều cao cây và cơ cấu rừng.
✓	Những chỉ số này đã được sử dụng để xây dựng các bản đồ gốc các năm 1990, 1995, 2000 và 2005 cho tới khi có Thông tư 34 được ban hành vào năm 2009.
✓	Xem Phụ lục 16 để biết nội dung chi tiết hơn.
Chu kỳ 4 theo hệ thống của Viện ĐTQHR kể từ năm 2008	
✓	Cách phân loại giữa Chu kỳ 4 và Thông tư 34 gần tương đương, trừ rừng tre nứa, đất rừng chua phèn, rừng trồng và đất trống trong khu vực đất lâm nghiệp.
✓	Các chỉ số mới được định nghĩa tại Thông tư 34 quy định về thảm thực vật cũ của rừng, thể tích cây, v.v.
✓	Do đó, khi xây dựng bản đồ 2010 cần theo chỉ số quy định tại thông tư này, tương tự như khi chỉnh sửa bản đồ các năm 1990, 1995, 2000, 2005 và sau này là năm 2009.
✓	Xem Phụ lục 16 để biết nội dung chi tiết của Thông tư 34 và quan hệ với Chu kỳ 4.

Tham khảo Viện ĐTQHR

2.2.2 Nhận diện những thiếu sót

Các bản đồ phân bố rừng năm 1990 cần được số hóa vì hiện đang ở dạng bản đồ giấy. Hơn nữa, bản đồ phân bố rừng 1990 được xây dựng trên cơ sở khảo sát thực địa mà không sử dụng số liệu vệ tinh. Trước tình hình đó, Nhóm nghiên cứu đã quyết định tiến hành giải đoán lại các bản đồ phân bố rừng bằng phương pháp chồng xếp các bản đồ này trên số liệu vệ tinh Landsat.

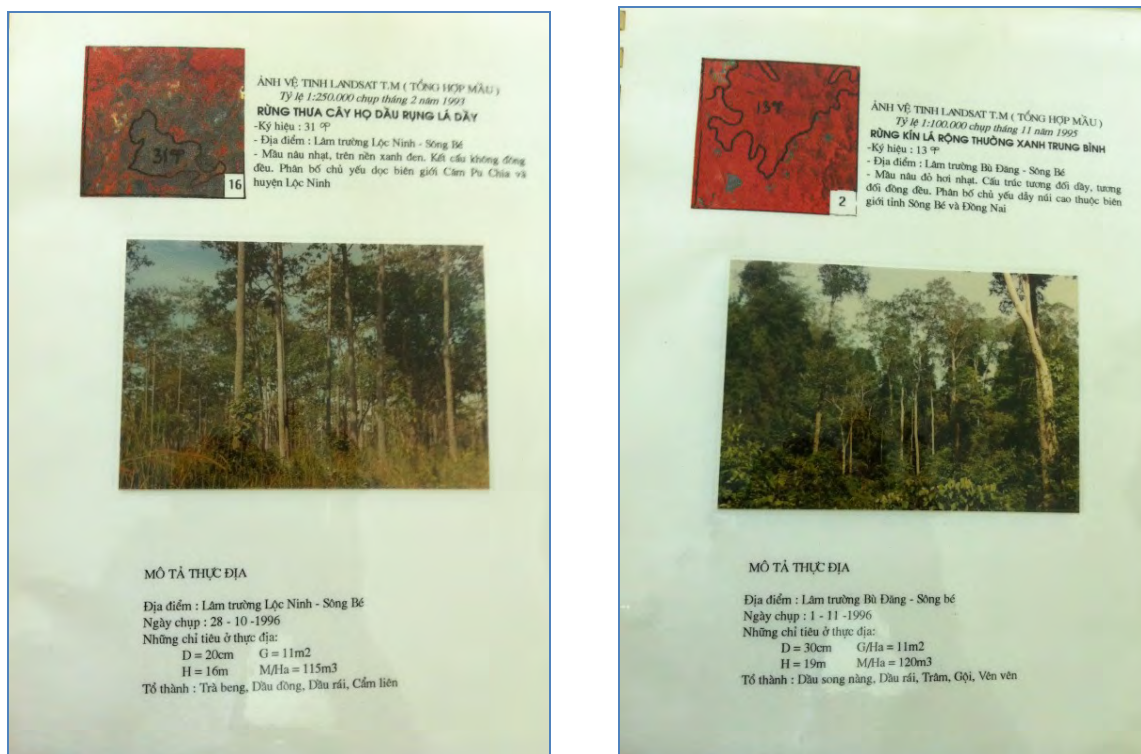
Để chỉnh sửa lại các kết quả phân loại rừng đối với bản đồ phân bố rừng năm 1995 và năm 2000, chúng tôi đã tiến hành thu thập số liệu vệ tinh Landsat. Đối với bản đồ phân bố rừng của năm 2005, chúng tôi đã tiến hành thu thập số liệu vệ tinh Landsat để giải đoán lại và số liệu vệ tinh ASTER để bổ sung cho những số liệu còn thiếu đối với khu vực Tây Nam bộ và Đồng bằng Bắc bộ.

Các số liệu vệ tinh SPOT được Bộ TNMT cung cấp năm 2010 nhưng vẫn còn thiếu số liệu của một số tỉnh. Do đó chúng tôi đã tiến hành thu thập số liệu hình ảnh vệ tinh để bổ sung những số liệu còn thiếu cho vùng Tây Nam bộ và Đồng bằng Bắc bộ (xem Phụ lục 17 để biết danh sách số liệu vệ tinh đã thu thập).

2.2.3 Giải đoán bằng mắt để bổ khuyết những chỗ thiếu hụt

Giải đoán số liệu vệ tinh được thực hiện bởi Viện ĐTQHR vì Viện có đủ kinh nghiệm trong việc giải đoán bằng mắt các số liệu vệ tinh và sẽ tiếp tục đóng vai trò quan trọng này trong việc xây dựng các bản đồ phân bố rừng.

Về mặt này, Viện ĐTQHR được xem là một đơn vị thích hợp với công việc hình thành số liệu. Tuy nhiên cần chú ý đến thực tế là mặc dù Viện ĐTQHR có nhiều kinh nghiệm trong giải đoán bằng mắt nhưng độ chính xác của các bản đồ phân bố rừng lại phụ thuộc vào trình độ của các chuyên gia giải đoán. Do đó, chúng tôi đã xây dựng một cuốn sách hướng dẫn và đưa vào ứng dụng các tấm thẻ số liệu giải đoán (xem Hình 2.2.2) để chuẩn hóa độ chính xác trong giải đoán. Công việc giải đoán khó nhất là phân loại rừng thường xanh thành các loại “Giàu”, “Trung bình” và “Nghèo” theo thể tích thân cây. Đây là một hạng mục giải đoán quan trọng vì nếu không giải đoán đúng hạng mục này thì không thể xác định được tình trạng suy thoái rừng ở số liệu hoạt động. Điều này cho thấy có nhiều điều còn chưa chắc chắn trong kết quả giải đoán để biết được tình trạng suy thoái rừng.



Hình 2.2.2 Ví dụ Sách lưu mã khóa ảnh

2.2.4 Đảm bảo tính nhất quán trong phân loại

Các bản đồ phân bố rừng năm 2010 được xây dựng trên cơ sở số liệu vệ tinh SPOT là chính và một phần từ vệ tinh ALOS. Do hình ảnh có độ phân giải cao (2,5 m) nên các bản đồ này có độ chính xác cao. Trong khi đó, các bản đồ trước năm 2010 sử dụng vệ tinh Landsat là chủ yếu nên ít chính xác hơn do độ phân giải = 30 m. Cần có biện pháp đảm bảo sự nhất quán trong tổng hợp số liệu vì hai bộ số liệu vệ tinh có độ phân giải khác nhau này đều được sử dụng như số liệu đa thời gian.

Do đó, sau khi xây dựng các bản đồ phân bố rừng năm 2010, chúng tôi đã so sánh với số liệu và bản đồ phân bố rừng của năm 2005 và kiểm tra tính nhất quán của các kết quả phân loại. Tương tự, chúng tôi cũng so sánh bản đồ phân bố rừng năm 2005 với bản đồ phân bố rừng năm 2000 và kiểm tra tính liên tục của kết quả giải đoán. Ví dụ, nếu một diện tích nào đó là rừng thường xanh vào năm 2000 nhưng đã chuyển thành đất không có rừng vào năm 2005 và sau đó lại thay đổi trở lại thành rừng thường xanh vào năm 2010 thì có thể thấy đây là lỗi giải đoán vì tình trạng như vậy khó có thể xảy ra trong giới hạn diễn biến rừng thông thường. Để tránh những sai sót như

trên, chúng tôi đã chỉnh sửa các bản đồ bằng cách xem xét tính liên tục của kết quả phân tích, sử dụng các bản đồ phân bố rừng năm 2010 làm bản đồ chuẩn. Các bản đồ phân bố rừng tiền chính thức được xây dựng theo quá trình được giải thích ở trên.

2.2.5 Xác minh của bên thứ ba

Trong quá trình xây dựng bản đồ phân bố rừng, bên thứ ba được mời tham gia tiến hành xác minh dưới hình thức một cuộc Kiểm tra chất lượng (QC) để tăng tính chính xác của bản đồ. Việc tiến hành kiểm tra của bên thứ ba gồm có hai bước:

- (1) Kiểm tra sơ lược ở tỷ lệ nhỏ trong khoảng 1/500.000 và 1/700.000; và
- (2) Kiểm tra chi tiết ở tỷ lệ lớn trong khoảng 1/100.000 và 1/200.000.

Khi bên thứ ba kiểm tra phát hiện ra bất kỳ sai sót và vấn đề nào thì nhóm nghiên cứu sẽ yêu cầu Viện ĐTQHR điều chỉnh lại. Quá trình này được lặp lại nhiều lần để cải thiện chất lượng.

Công tác kiểm tra của bên thứ ba tập trung vào tính nhất quán của kết quả phân loại rừng thông qua giải đoán bằng mắt bản đồ của các chu kỳ điều tra rừng. Việc chúng tôi quyết định áp dụng tỷ lệ nào thì sau đây chúng ta sẽ thảo luận, trong đó lưu ý đến khả năng hiển thị hình ảnh hạn chế của số liệu Landsat. Theo GOFC-GOLD (tổ chức Giám sát Toàn cầu về Tình trạng rừng và Tình trạng che phủ đất), thì các vệ tinh có mức phân giải như Landsat là thích hợp cho việc tìm hiểu trạng thái rừng ở tỷ lệ bản đồ toàn quốc. Tỷ lệ phù hợp cho bản đồ phân bố rừng được quyết định bởi độ phân giải của ảnh vệ tinh sử dụng để làm bản đồ. Nói cách khác, ảnh vệ tinh không nên sử dụng để làm bản đồ quá chi tiết, hơn cả tỷ lệ phù hợp với nó. Khi xem xét các bản đồ phân bố rừng của Việt Nam, ta thấy để bản đồ ở tỷ lệ toàn quốc là phù hợp hoặc có thể để ở tỷ lệ bản đồ vùng sinh thái nông nghiệp. Độ phân giải của số liệu vệ tinh Landsat chưa đủ chi tiết để có thể sử dụng cho tỷ lệ bản đồ cấp tỉnh hoặc cho những bản đồ chi tiết hơn.

Căn cứ vào phần thảo luận trên, sau đây chúng tôi sẽ trình bày một đoạn trích của một lần kiểm tra sơ lược ở tỷ lệ nhỏ và lần kiểm tra chi tiết ở tỷ lệ trung bình trong Nghiên cứu này (chi tiết xem tại mục 2.4).

(1) Xác minh của bên thứ ba (lần kiểm tra sơ lược)

Trong lần kiểm tra sơ lược, chúng tôi đã tiến hành đối chiếu bản đồ phân bố rừng ở 5 thời điểm tại mỗi tỉnh với tỷ lệ bản đồ nhỏ trong khoảng 1/500.000 và 1/700.000 để phát hiện ra xem có những sai sót nào và chủ yếu là xem có sự nhận diện sai kiểu rừng và sự nhất quán về thời điểm điều tra rừng hay không.

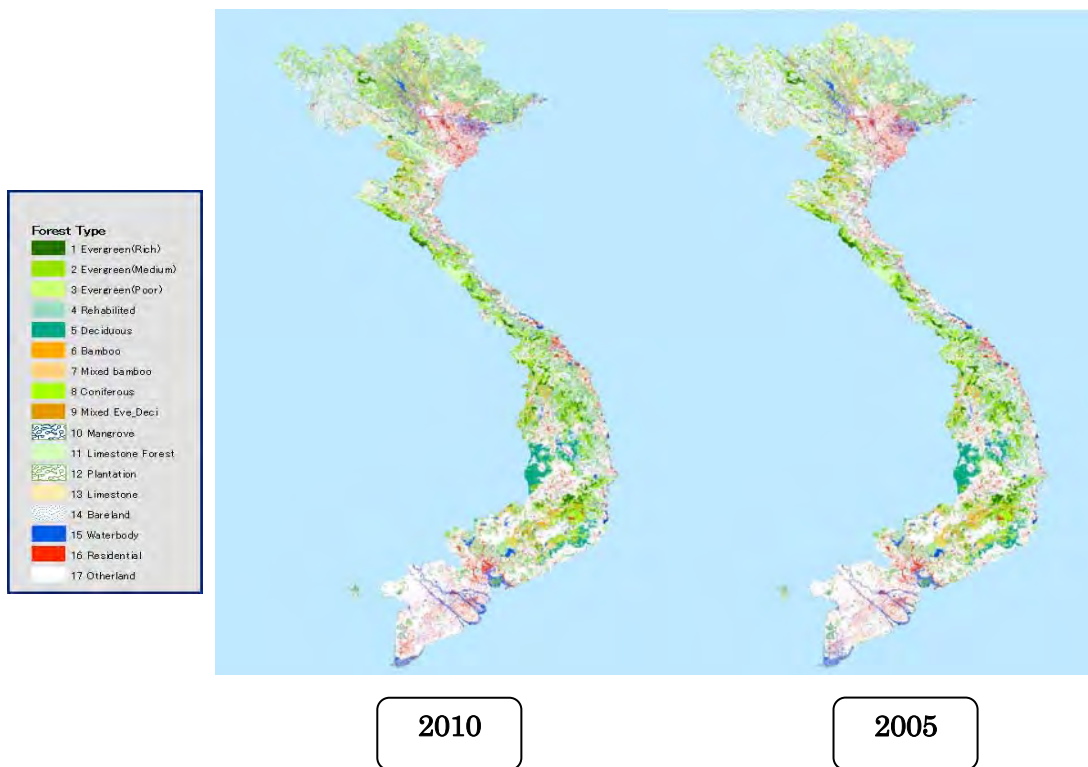
(2) Xác minh của bên thứ ba (lần kiểm tra chi tiết)

Lần kiểm tra chi tiết được tiến hành với những bản đồ phân bố rừng chưa chính thức nhưng đã vượt qua được lần kiểm tra sơ lược. Chúng tôi đã tiến hành thêm các lần kiểm tra chi tiết ở tỷ lệ nhỏ trong khoảng 1/100.000 và 1/200.000. Các sai sót phát hiện được tổng hợp thành một báo cáo và phản hồi lại cho những cán bộ giải đoán để xác nhận.

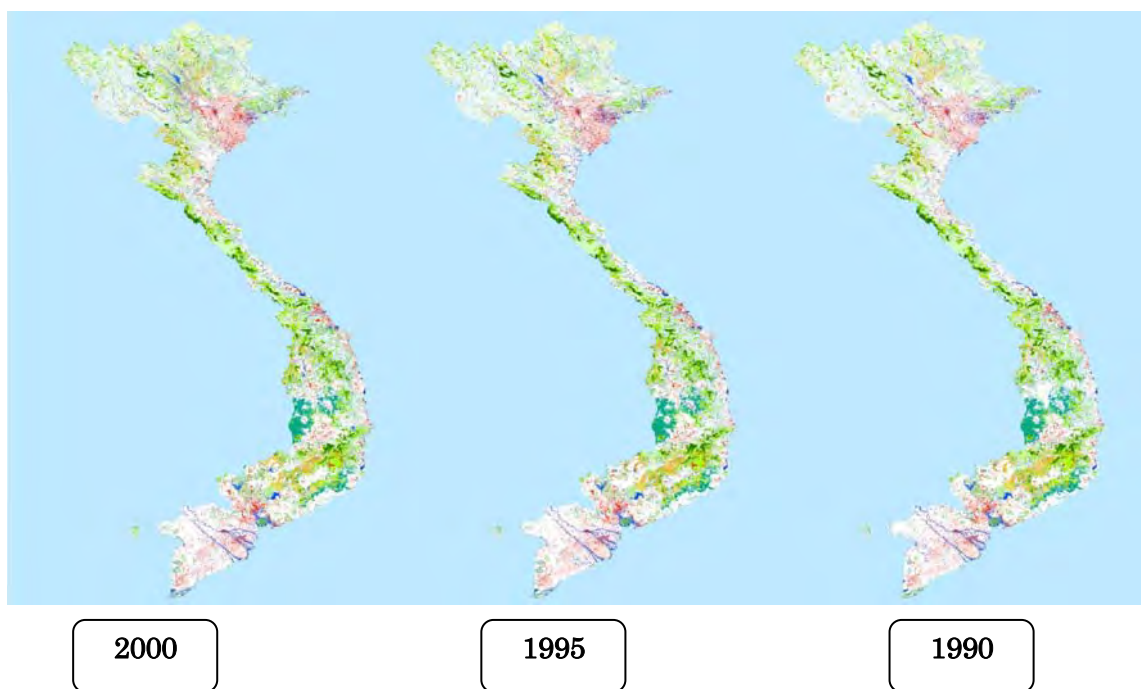
2.3 Kết quả hình thành số liệu hoạt động

Các bản đồ phân bố rừng được xây dựng vào 5 thời điểm, bắt đầu từ năm 1990. Hình 2.3.1 và 2.3.2 trình bày các

bản đồ này ở tỷ lệ bản đồ toàn quốc. Các bản đồ phân bố rừng của từng tỉnh là sản phẩm của Nghiên cứu được lưu trữ trong các đĩa DVD, được nộp riêng với báo cáo này.



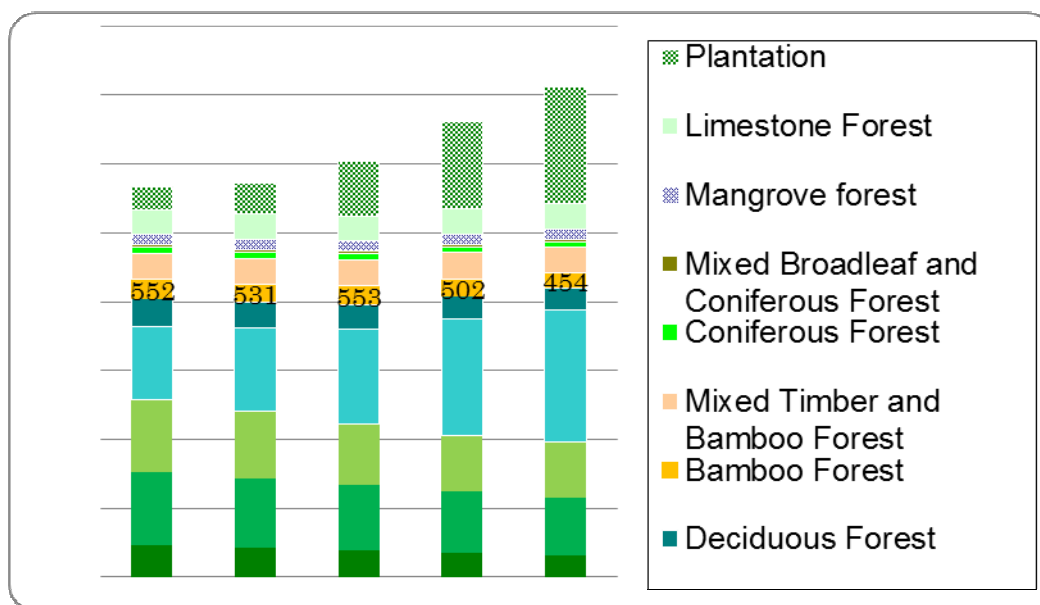
Hình 2.3.1 Các bản đồ phân bố rừng năm 2010 và 2005



Hình 2.3.2 Bản đồ phân bố rừng các năm 2000, 1995 và 1990

Hình 2.3.3 và Bảng 2.3.1 là kết quả tổng hợp diễn biến rừng theo các kiểu rừng từ 1 đến 14 rút ra từ các bản đồ

phân bố rừng ở trên.



Hình 2.3.3 Tình trạng diện tích đất của từng kiểu rừng kể từ năm 1990
(Tổng hợp toàn quốc, đơn vị 1.000 ha)

Bảng 2.3.1 Diện tích rừng theo từng kiểu rừng từ năm 1990

Kiểu rừng \ Năm	1990	1995	2000	2005	2010
Rừng thường xanh (Giàu)	928	777	777	691	636
Rừng thường xanh (trung bình)	2,107	1,879	1,879	1,778	1,678
Rừng thường xanh (nghèo)	2,096	1,790	1,787	1,635	1,590
Rừng phục hồi	2,139	2,740	2,740	3,384	3,849
Rừng rụng lá	812	720	720	667	642
Rừng tre nửa	552	547	553	502	454
Rừng tre nửa hỗn giao với gỗ	761	760	765	754	717
Rừng lá kim	193	176	176	172	172
Rừng hỗn giao lá rộng lá kim	70	56	56	54	53
Rừng ngập mặn	284	295	296	304	296
Rừng núi đá	712	727	727	757	762
Rừng trồng	675	1,590	1,591	2,520	3,368
Cộng	11,329	12,058	12,067	13,218	14,217

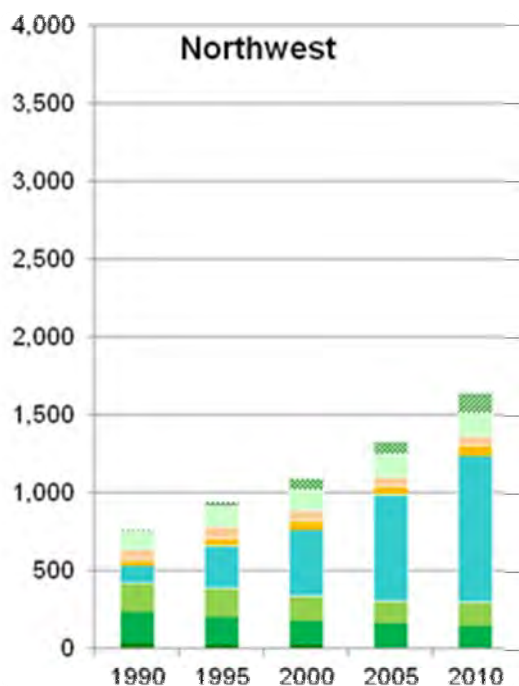
Hình 2.3.3 cho thấy tổng diện tích đất có rừng nói chung đã tăng kể từ năm 1990 trong khi diện tích của tất cả các trạng thái rừng thường xanh và rừng rụng lá lại giảm. Trong khi đó, rừng phục hồi liên tục tăng và đã tăng 1,8 lần so với năm 1990. Diện tích rừng trồng tăng 5 lần. Cần hết sức lưu ý đến diễn biến ở một số khu vực có sự thay đổi từ kiểu rừng này sang kiểu rừng khác vào những thời điểm khác nhau. Ví dụ, rừng phục hồi (đang gia tăng) bao gồm có rừng thường xanh nghèo kiệt và cây bụi hình thành trên đất không có rừng. Cũng cần lưu ý, một số khu vực trên bản đồ phân bố rừng vẫn giữ nguyên là rừng phục hồi sau 5 năm trong khi những nơi khác lại chuyển thành đất không có rừng do canh tác nương rẫy, v.v. Thậm chí nếu diện tích đất tăng khi so sánh số liệu tại hai thời điểm, v.v. thì vẫn cần lưu ý rằng vẫn có sự thay đổi phức tạp của độ che phủ đất từ loại này sang

loại khác.

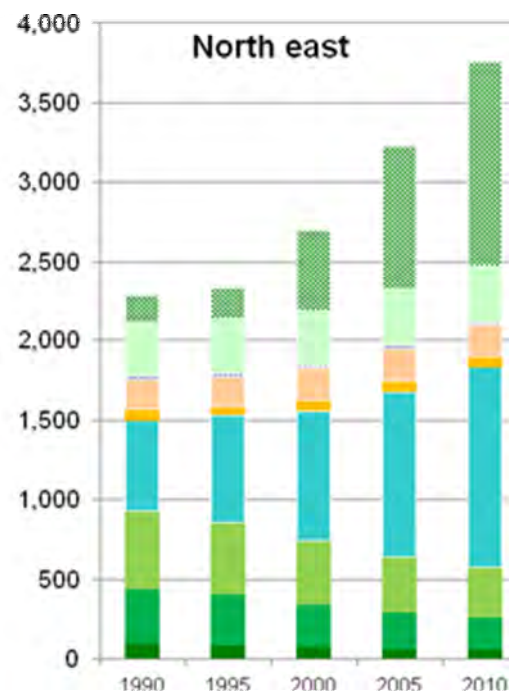
Dưới đây là tóm tắt các trạng thái rừng theo từng vùng sinh thái nông nghiệp (Hình 2.3.4 đến hình 2.3.11).

Khi xem xét tổng diện tích đất có rừng trong kết quả tổng hợp, ta thấy đất có rừng nói chung tăng ở miền Bắc Việt Nam và giữ nguyên hoặc giảm nhẹ ở miền Nam Việt Nam. Sự gia tăng diện tích rừng ở miền Bắc chủ yếu là do tăng diện tích rừng phục hồi và rừng trồng. Diện tích rừng thường xanh nói chung giảm. Do đó, tăng và giảm diện tích rừng diễn ra cùng lúc.

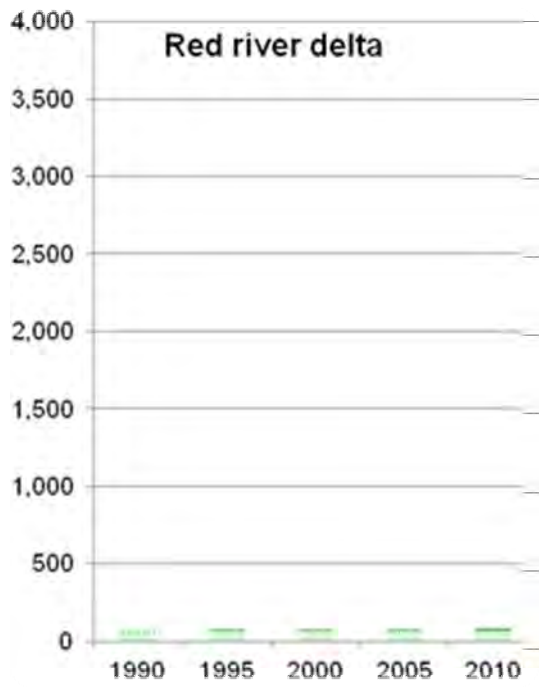
Rừng thường xanh (nghèo) là kiểu rừng chủ yếu hiện đang có xu hướng giảm ở Tây Nguyên nơi có nhiều diện tích đất có rừng nhất miền Nam Việt Nam. Không có sự thay đổi nào về tổng diện tích rừng thường xanh (giàu/trung bình). Tuy nhiên, cần lưu ý rằng điều này không có nghĩa là rừng thường xanh (giàu/trung bình) được bảo vệ tốt. Lý do là bởi vì các số liệu này bao gồm cả những thay đổi từ rừng thường xanh (giàu) sang rừng thường xanh (trung bình) và ngược lại, cái nọ bù cho cái kia. Điều này cho thấy cần phải phân tích trạng thái rừng địa phương bằng GIS (hệ thống thông tin địa lý) để hiểu được sự tăng/giảm diện tích đất được bao phủ bởi từng kiểu rừng.



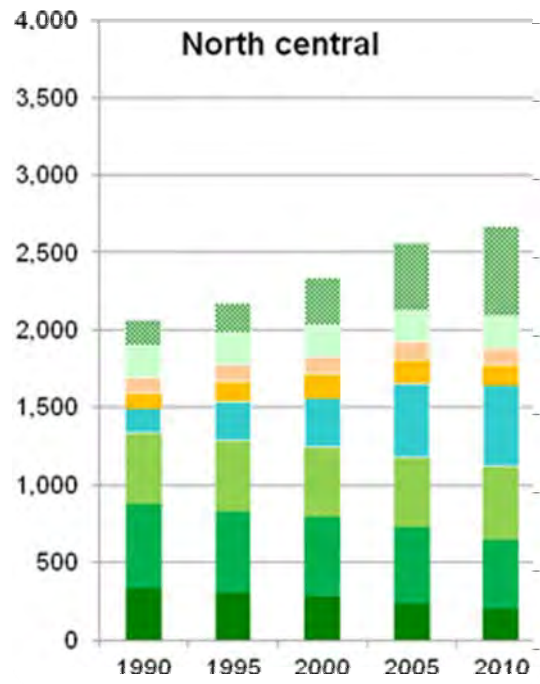
Hình 2.3.4 Trạng thái rừng (Tây bắc)



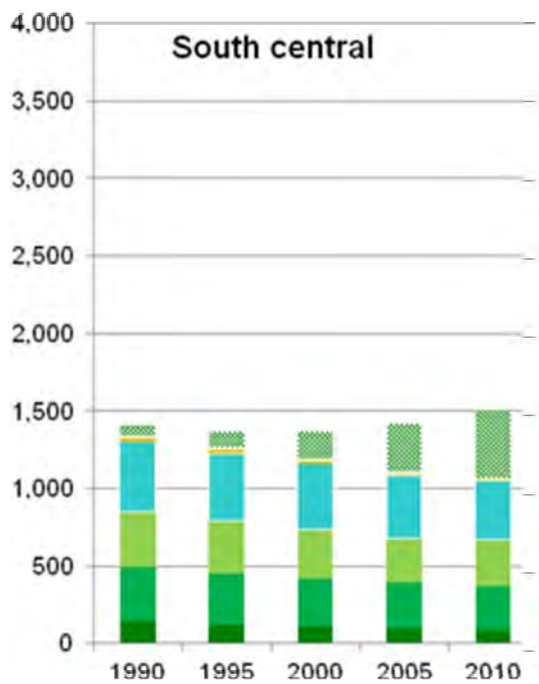
Hình 2.3.5 Trạng thái rừng (Đông bắc)



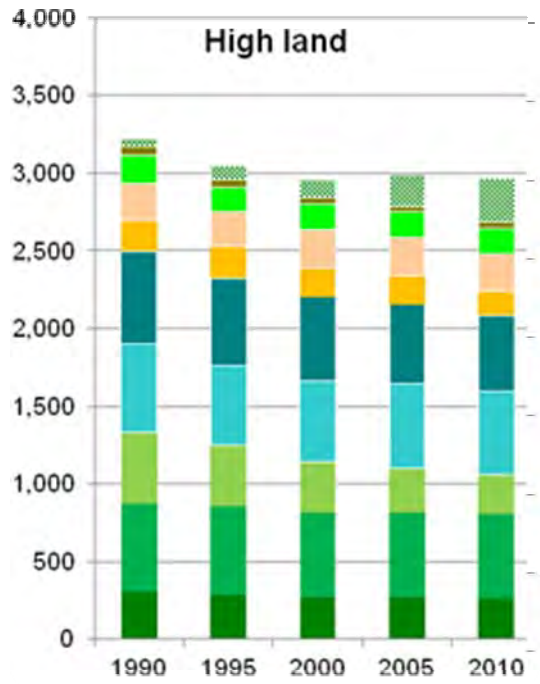
Hình 2.3.6 Thực trạng rừng (Đồng bằng Bắc bộ)



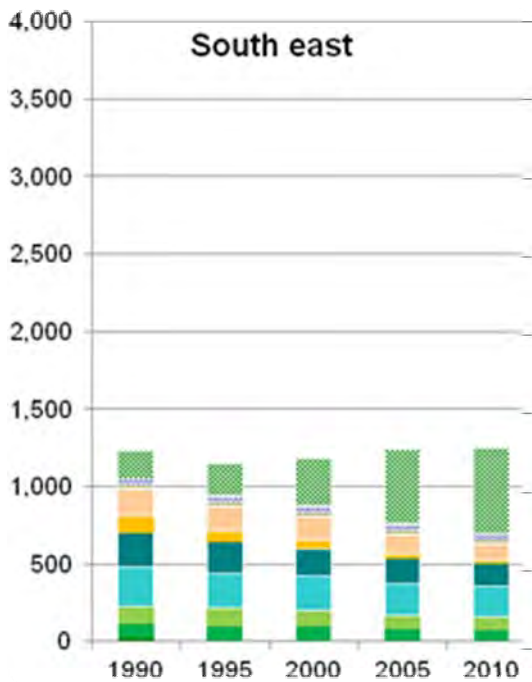
Hình 2.3.7 Thực trạng rừng (Bắc Trung bộ)



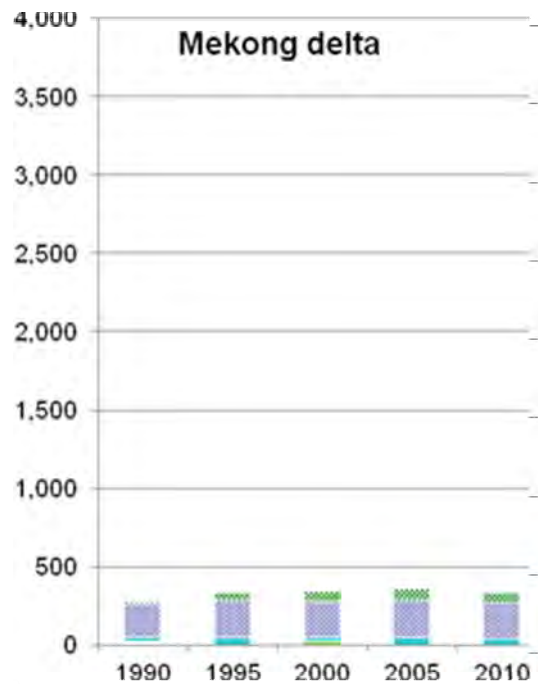
Hình 2.3.8 Thực trạng rừng (Nam trung bộ)



Hình 2.3.9 Thực trạng rừng (Tây nguyên)



Hình 2.3.10 Thực trạng rừng (Đông nam bộ)



Hình 2.3.11 Thực trạng rừng (Tây Nam bộ)

2.4 Xác minh bản đồ phân bố rừng (Số liệu hoạt động)

Hướng dẫn đệ trình các mức REL/RL đã được quyết định tại cuộc họp lần thứ 35 của SBSTA (Tiểu ban Tư vấn Khoa học và Kỹ thuật), theo đó các nước phải đảm bảo tính minh bạch và chính xác của thông tin. Để đảm bảo tính minh bạch, cần thực hiện quá trình xác minh và đánh giá những vấn đề còn chưa chắc chắn. Phần này nói về kết quả xác minh AD sử dụng trong việc thiết lập các mức REL/RL.

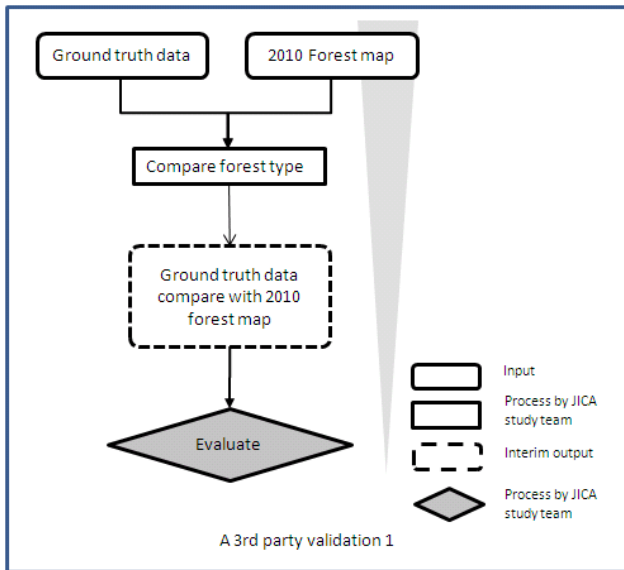
2.4.1 Phương pháp cụ thể

Độ chính xác của các bản đồ có thể được xác minh trên nhiều quan điểm khác nhau. Nghiên cứu này đã xác minh độ chính xác của các bản đồ chuyên đề.

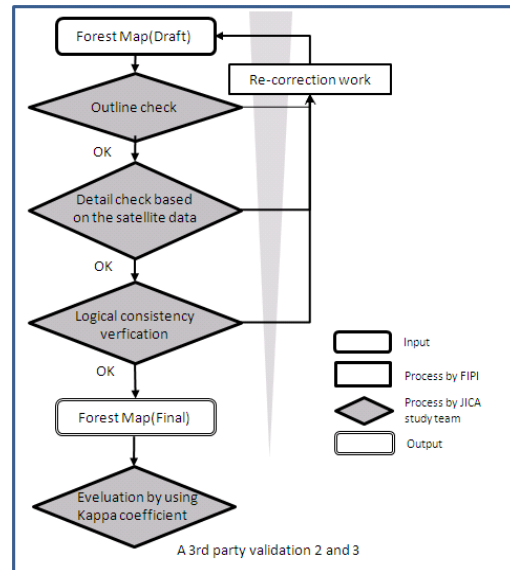
Xác minh độ chính xác của bản đồ chuyên đề là một quá trình kiểm tra xem kết quả phân loại kiểu rừng có chính xác hay không. Có 3 lần xác minh số liệu hoạt động là lần 1, lần 2 và lần 3:

- (1) Lần xác minh thứ 1 chủ yếu phục vụ cho mục đích QC (kiểm soát chất lượng) và một phần là phục vụ cho mục đích kiểm tra lần cuối các bản đồ phân bố rừng năm 2010 và sử dụng các số liệu vệ tinh SPOT làm chuẩn;
- (2) Lần xác minh thứ 2 phục vụ cho mục đích QC bản đồ phân bố rừng ở 5 thời điểm điều tra và sử dụng số liệu vệ tinh Landsat; và
- (3) Lần xác minh thứ 3 phục vụ cho mục đích kiểm tra lần cuối các bản đồ phân bố rừng ở 5 lần điều tra.

Để thực hiện QC trong quá trình xác minh, chúng tôi sử dụng 2 phương pháp xác minh vì lý do thiếu số liệu thực tế trên thực địa. Chúng tôi chỉ sử dụng số liệu thực tế trên thực địa của năm 2010 để xác minh số liệu vệ tinh của năm 2010 mà không sử dụng để xác minh các số liệu vệ tinh cũ trước đó. Hình 2.4.1 và Hình 2.4.2 mô tả quá trình xác minh trong các lần 1 đến 3. Mỗi lần xác minh được mô tả như sau.



Hình 2.4.1 Quá trình xác minh 1



Hình 2.4.2 Quá trình xác minh 2

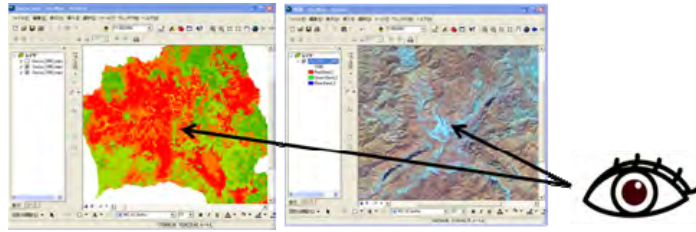
(1) Lần xác minh thứ nhất phục vụ mục đích QC và kiểm tra lần cuối các bản đồ phân bố rừng năm 2010

Lần xác minh thứ nhất không chỉ có QC mà còn có tiến hành kiểm tra lần cuối ở lần xác minh thứ ba. Tuy nhiên, QC vẫn là mục đích chính. Để xác minh bằng số liệu thực tế trên thực địa trong lần xác minh thứ nhất, phương pháp cơ bản được áp dụng là tiến hành khảo sát trên thực địa nhằm thu thập số liệu thực tế trên hiện trường. Điều quan trọng là phải tiến hành sau khi chụp ảnh vệ tinh để đánh giá độ chính xác của số liệu phân loại bằng vệ tinh và để so sánh kết quả khảo sát trên thực địa với kết quả phân loại bằng vệ tinh ở những địa bàn liên quan bằng cách sử dụng thông tin định vị trong GPS (Hệ thống định vị toàn cầu). Tuy nhiên, khó có thể thu được số liệu thực tế trên thực địa ở nhiều điểm trong cả nước nên chúng tôi lựa chọn phương pháp lấy mẫu để tiến hành xác minh ở những khu vực có kiểu rừng phổ biến nhất.

(2) Lần xác minh thứ hai phục vụ mục đích QC với các bản đồ phân bố rừng tại 5 thời điểm

Trong lần xác minh thứ hai, tiến hành kiểm tra sơ lược và kiểm tra chi tiết. Hướng dẫn về việc đệ trình mức REL/RL (theo một trong những nghị quyết của COP 17) quy định việc phải đảm bảo ‘tính nhất quán’ nhưng việc hiểu ‘tính nhất quán’ là gì cũng khác nhau. Ví dụ, tính nhất quán có thể là sự nhất quán giữa mức REL/RL đã đệ trình trước đây và mức REL/RL mới đệ trình lên hoặc sự nhất quán ở các phương pháp sử dụng. Trong lần xác minh thứ hai, sự nhất quán của các bản đồ chuyên đề trong các lần điều tra rừng đã không còn nguyên vẹn. Trong quá trình này, sự nhất quán giữa các kết quả phân tích bản đồ phân bố rừng tại 5 thời điểm được giải thích tại Phần 2.2.5.

Ở lần này, các bản đồ phân bố rừng được chồng xếp lên hình ảnh vệ tinh bằng phần mềm GIS và tiến hành kiểm tra bằng mắt xem các số liệu có được giải đoán phù hợp không. Tiêu chí đánh giá là 1) rút ra ranh giới phù hợp để phân loại đất có rừng và không có rừng theo hình ảnh vệ tinh; và 2) áp các loại độ che phủ phù hợp cho từng khu vực. Tiến hành xác minh từng bản đồ phân bố rừng và nếu hầu hết diện tích đều trùng khớp với hình ảnh vệ tinh thì bản đồ đó được coi là đã vượt qua lần kiểm tra (khớp với khoảng 80% tổng diện tích đất) (Hình 2.4.3).



Hình 2.4.3 Công việc xác minh

(3) Lần xác minh thứ ba phục vụ mục đích kiểm tra lần cuối các bản đồ tại 5 thời điểm

Trong lần xác minh thứ ba, một lưới tọa độ có khoảng cách đều nhau được chồng lên bản đồ đã dựng và bên thứ ba giải đoán xem các điểm nút lưới có nằm trên đất rừng hoặc đất không có rừng hay không và tính tỷ lệ trùng khớp với kết quả cuối cùng của bản đồ phân bố rừng. Một cách thông thường để xác minh độ chính xác là kiểm tra tính chính xác của công tác giải đoán từ quan điểm của người lập bản đồ (“Sự chuẩn xác của người lập bản đồ”) và độ chính xác theo quan điểm bên thứ ba (“Sự chuẩn xác của người sử dụng”) và đối chiếu hai kết quả này. Tuy nhiên, các chuyên gia Nhật Bản không quen với các kiểu rừng ở Việt nam. Do đó, cũng không chắc họ có thể xác định được các kiểu rừng không. Bởi vậy, chúng tôi quyết định sẽ chỉ kiểm tra và xác minh đất được xác minh là đất rừng hay không phải là đất rừng.

2.4.2 Kết quả xác minh

(1) Xác minh các bản đồ phân bố rừng năm 2010 bằng việc xác minh trên thực địa (Kết quả Lần xác minh thứ 1)

Các cuộc khảo sát trên thực địa đã được tiến hành từ ngày 14/10 đến ngày 16/11 năm 2009 để xác minh độ chính xác của các bản đồ phân bố rừng. Tại các điểm khảo sát, chúng tôi đã tiến hành đánh giá các kiểu rừng và tiến hành đánh giá định tính đối với từng điểm cụ thể. Nếu sử dụng phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên cho các địa điểm khảo sát thì mỗi điểm khảo sát có thể có nhiều kiểu rừng và nhiều loại che phủ đất. Để tránh điều này, chúng tôi tiến hành lựa chọn những khu vực chỉ có một loại kiểu rừng qua giải đoán bằng mắt và tiến hành đánh giá. Bằng phương pháp này, việc đánh giá đã loại bỏ được những sai số phát sinh từ những mức độ chính xác khác nhau trong điều chỉnh hình học cũng như các cấp độ phức tạp khác nhau của các điểm được đánh giá.

Bảng sau trình bày kết quả khảo sát.

Bảng 2.4.1 Kết quả xác minh độ chính xác của giải đoán đất có/không có rừng

Tỉnh	Sai	Đúng	Cộng
Đắc Lắc		3	3
Điện Biên		11	11
Gia Lai	2	4	6
Hà Tĩnh		5	5
KonTum	1	6	7
Lai Châu		13	13
Lào Cai		9	9
Nghệ An		14	14
Quảng Trị		6	6
Quảng Nam	2	2	4
Thanh Hóa		5	5
Yên Bái		8	8
Cộng	5	86	91

Theo bảng này, 86 trong số 91 điểm được giải đoán đúng (độ chính xác là 94,5%). Năm điểm còn lại được giải đoán là rừng nhưng thực chất lại là đất không có rừng theo số liệu thực tế trên thực địa. Do đó, tỷ lệ sai số là 5%.

Trong số các điểm khảo sát được giải đoán là rừng, thì các điểm khảo sát được giải đoán chính xác kiểu rừng chỉ chiếm 80%. Trong số các điểm khảo sát được giải đoán là rừng thường xanh thì các điểm khảo sát có chất lượng rừng được đánh giá chính xác (Giàu, Trung bình, Nghèo) chỉ chiếm 74%.

(2) Xác minh các bản đồ phân bố rừng năm 2010

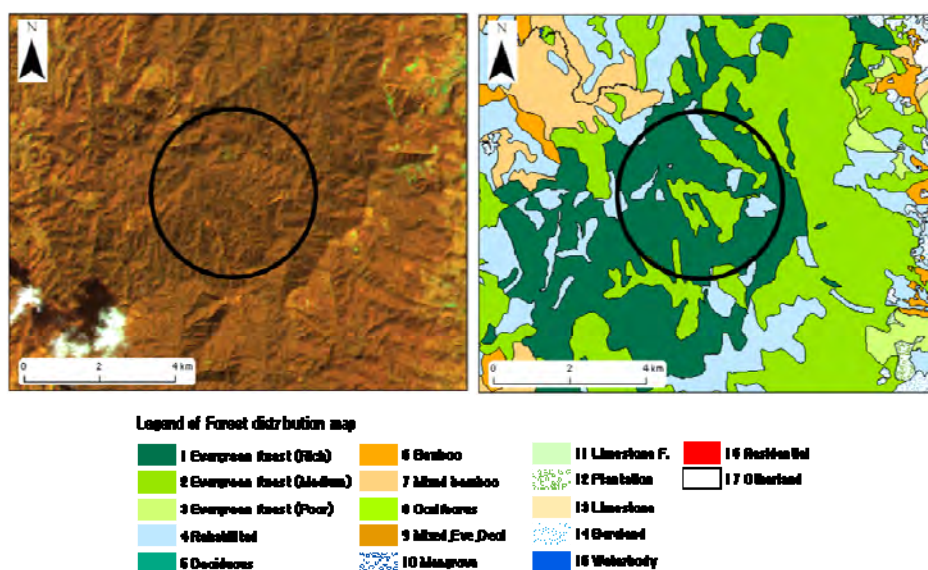
Viện ĐTQHR đã cung cấp cho Nghiên cứu những hình ảnh vệ tinh mà họ sử dụng để giải đoán. Tại cuộc họp kỹ thuật nghe trình bày về báo cáo công tác, nhóm Nghiên cứu đã giải thích sơ lược về những phát hiện của Viện ĐTQHR và chỉ ra ví dụ về các khu vực có nghi vấn bằng GIS. Các đại biểu đã thảo luận và thống nhất với nhau về những phát hiện trong các ví dụ có đúng hay không. Sau đó nhóm nghiên cứu đã yêu cầu Viện ĐTQHR kiểm tra lại và chỉnh sửa từng bản đồ. Các bản đồ phân bố rừng được lập cho từng tỉnh và được đệ trình lên dưới dạng số liệu GIS (định dạng hình dáng và phép chiếu UTM, Số liệu VN2000 hoặc WGS84). Các bản đồ được lập cho 5 mốc thời gian 1990, 1995, 2000, 2005 và 2010. Công việc đánh giá được tiến hành đối với 2 mốc thời gian và được lựa chọn ngẫu nhiên trong số 5 mốc thời gian đó cho mỗi tỉnh. Tỷ lệ bản đồ sử dụng cho công việc đánh giá này xê dịch trong khoảng 1/100.000 và 1/200.000 theo như kết quả thảo luận với Viện ĐTQHR.

Bảng 2.4.2 trình bày những phát hiện chính (về những điểm có thể giải đoán sai) đối với từng bản đồ

Bảng 2.4.2 Những phát hiện về khả năng giải đoán sai các bản đồ phân bố rừng

Số	Phát hiện
A	Kết quả của phép chiếu bản đồ rừng khác với hình ảnh vệ tinh.
B	Nhóm nghiên cứu không hiểu được cơ sở giải đoán một số diện tích.
C	Việc phân loại kiểu rừng không phù hợp.
D	Nhiều kiểu rừng khác nhau tồn tại trong một diện tích.
E	Nhiều kiểu rừng có cùng một kết cấu và màu sắc trên ảnh vệ tinh.
F	Nhiều lần chỉnh sửa lại của Nhóm nghiên cứu JICA trong tháng 5/2011 đã không được Viện ĐTQHR thực hiện.
G	Các điều khác

Những vấn đề phổ biến nhất mà Nhóm nghiên cứu nhận thấy là phát hiện B và C. Phát hiện B cho thấy các khoanh vẽ được đưa vào bản đồ phân bố rừng một cách khó lý giải (Hình 2.4.4). Phát hiện C là dạng che phủ đất áp vào bản đồ không khớp với loại che phủ đất được giải đoán theo màu sắc của ảnh vệ tinh.



Hình 2.4.4 Ví dụ về những phát hiện

(Phát hiện B Chưa rõ cơ sở để giải đoán một số khoanh vẽ)

Có nhiều trường hợp có một khu vực trên ảnh vệ tinh chỉ có một màu (một loại che phủ đất) nhưng lại được phân thành nhiều loại che phủ đất khác nhau. Ngoài ra, còn có nhiều trường hợp bản đồ phân bố rừng của một năm nào đó được sao chép một cách máy móc để làm ra một bản đồ phân bố rừng của năm khác, cũng như có nhiều trường hợp có nhiều diện tích nhỏ được tạo ra trên bản đồ (có khoảng 110.000 khoanh vẽ trong tổng số 140.000 khoanh vẽ có diện tích dưới 25ha). Sau đây là tóm tắt những phát hiện này.

- Số lần chỉnh sửa xê dịch từ một vài cho tới chiếm 10% tổng số diện tích liên quan.
- Đối với một số điểm được chỉnh sửa, không lý giải được tại sao lại được sửa đổi như vậy.
- Còn có nhiều điểm mà giải đoán không khớp với ảnh vệ tinh và cơ sở để giải đoán cũng không rõ.

Trước tình hình này, chúng tôi quyết định phải yêu cầu chỉnh sửa lại một số bản đồ tỉnh đã được tái trình lên và phải sửa đổi các kết quả phân loại rừng.

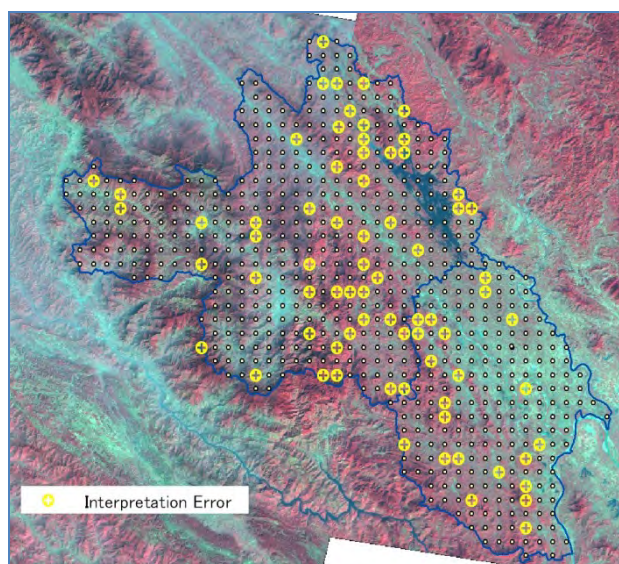
(3) Xác minh bản đồ phân bố rừng dựa trên tỷ lệ trùng khớp giữa cách giải đoán của hai bên (Kết quả lần xác minh thứ 3)

Các bản đồ phân bố rừng được xây dựng chủ yếu dựa trên hình ảnh vệ tinh Landsat và SPOT. Các bản đồ được lập ở nhiều thời điểm, do đó, việc xác minh cần tập trung vào các yếu tố này. Phương pháp được áp dụng để xác minh lần này là tính toán tỷ lệ trùng khớp giữa kết quả giải đoán của Viện ĐTQHR và kết quả giải đoán của bên thứ ba. Chúng tôi đã áp một lưới tọa độ với mắt lưới 4km (điểm nút lưới cách nhau 4km) lên bản đồ phân bố rừng được kiểm nghiệm và tính tỷ lệ trùng khớp trong giải đoán dựa trên các nút lưới này.

Những khu vực được kiểm nghiệm và kết quả xác minh được trình bày ở dưới đây (Bảng 2.4.3, Hình 2.4.5 ~2.4.8).

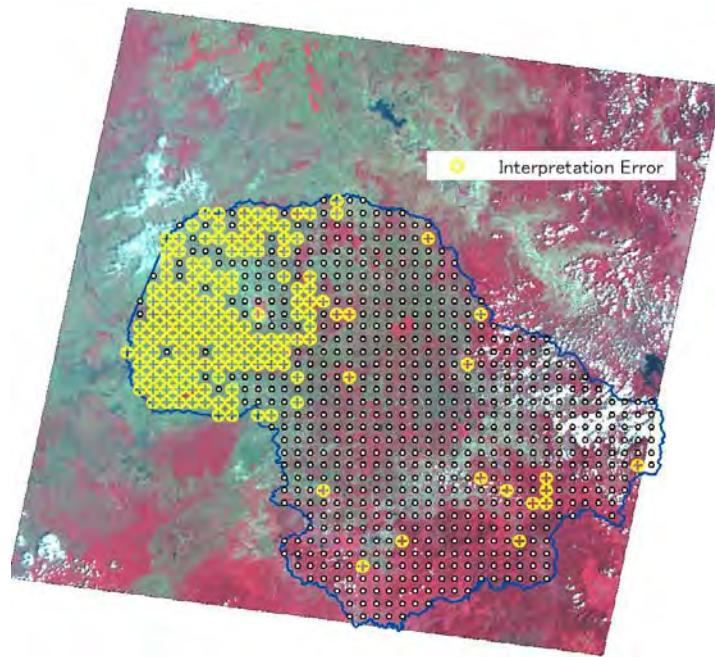
Bảng 2.4.3 Kết quả tỷ lệ trùng khớp của các Bản đồ phân bố rừng

Năm	Vệ tinh	Vùng	Tỉnh	Số điểm xác minh	Tỷ lệ trùng khớp (%)
1990	Landsat	Đông Bắc	Yên Bái, Phú Thọ	655	88,9
2000	Landsat	Tây Nguyên	Đắk Lắk	821	80,4 ¹
2010	SPOT	Tây Bắc	Lai Châu, Điện Biên	1.150	96,7
2010	SPOT	Nam Trung bộ	Quảng Nam	656	94,4

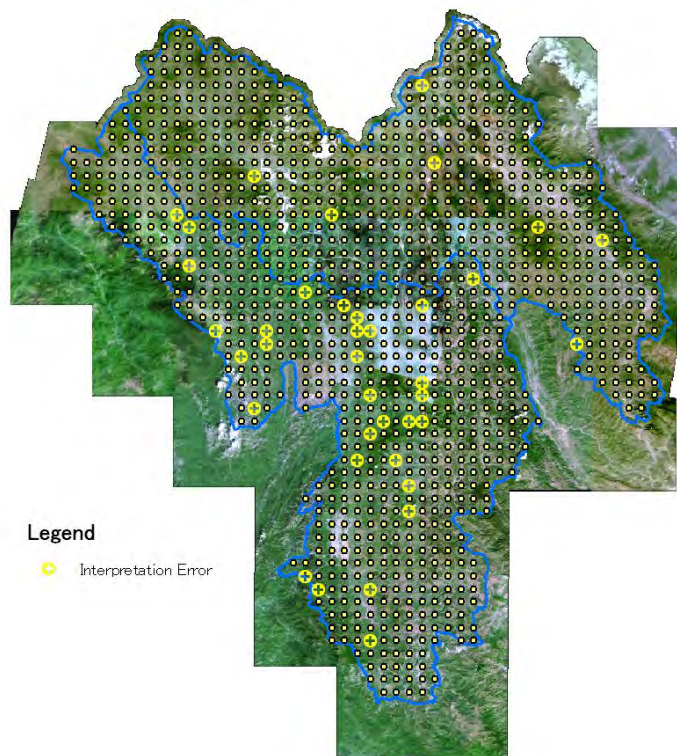


Hình 2.4.5 Xác minh bản đồ phân bố rừng năm 1990 (tỉnh Yên Bái và Phú Thọ)

¹ Tỷ lệ trùng khớp là 89% khi tiến hành chỉnh sửa có khảo sát trên thực địa và sử dụng các tài liệu trước đây làm số liệu thứ cấp.



Hình 2.4.6 Xác minh các bản đồ phân bố rừng năm 2000 (tỉnh Đắc Lắc)



Hình 2.4.7 Xác minh Bản đồ Phân bố Rừng năm 2010 (tỉnh Lai Châu và Điện Biên)



Hình 2.4.8 Xác minh bản đồ phân bố rừng năm 2010 (tỉnh Quảng Ninh)

Việc xác minh bản đồ phân bố rừng năm 2000 được tiến hành đối với tỉnh Đắc Lắc. Kết quả là kết quả giải đoán không khớp ở đa số khu vực biên giới nằm ở phía tây nước ta. Khu vực này được Viện ĐTQHR giải đoán là đất có rừng nhưng bên thứ ba giải đoán là đất không có rừng. Kết quả kiểm tra số liệu vệ tinh tiến hành vào các mùa khác nhau và kết quả phỏng vấn các kỹ sư quen thuộc với những khu rừng ở địa bàn liên quan cho thấy những khu vực này chủ yếu là rừng rụng lá. Hình ảnh vệ tinh Landsat được sử dụng để xây dựng bản đồ phân bố rừng được chụp trong thời gian rụng lá và những khu vực rừng rụng lá được giải đoán là đất không có rừng. Tuy nhiên, cũng có trường hợp một số nơi được giải đoán chính xác là rừng rụng lá sau khi có tham khảo với thông tin bổ sung. Sau khi nghiên cứu thông tin này, tỷ lệ trùng khớp đã được chỉnh sửa lại từ 80% lên 90%. Ngoài việc sử dụng số liệu vệ tinh, Viện ĐTQHR còn sử dụng các thông tin bổ sung như thông tin thu thập trên thực địa để tiến hành chỉnh sửa các kết quả giải đoán. Điều này có nghĩa là tỷ lệ trùng khớp được tính toán dựa trên kết quả giải đoán của bên thứ ba có thể không phải lúc nào cũng chính xác. Điều này cho thấy còn có nhiều vấn đề cần giải quyết trong việc xác minh của bên thứ ba.

Kết quả xác minh cho thấy, độ chính xác của giải đoán đất có/không có rừng bằng số liệu vệ tinh Landsat là khoảng 90%. Chúng tôi nghĩ sai số phân bố đều ở tất cả các khu vực thay vì cục bộ ở vài nơi. Trong khi đó, độ chính xác trong giải đoán đất có rừng/không có rừng bằng số liệu là khoảng 95%. Độ chính xác trong giải đoán đất có rừng/không có rừng ở lần xác minh thứ 3 là khoảng 95% giống lần 1 nhưng ở lần 1 xác minh được tiến hành cùng với khảo sát trên thực địa. Do đó, chúng tôi xác nhận rằng có thể lập được bản đồ phân bố rừng với độ chính xác 95% nếu sử dụng các hình ảnh vệ tinh SPOT. Có thể kết luận rằng có thể có được độ chính xác cao hơn nếu sử dụng SPOT vì độ phân giải của SPOT là 2,5m trong khi độ phân giải của Landsat là 30m.

Thực tế cho thấy độ chính xác trong phân loại đất có rừng và không có rừng đạt tới 95%, điều này có nghĩa là có thể ước tính số liệu AD đối với hiện tượng mất rừng với mức độ chính xác tương tự. Trong khi đó, để có được độ chính xác trong đánh giá tình trạng suy thoái rừng thì cần phải định lượng hóa được độ chính xác của việc phân loại rừng thường xanh giàu và rừng thường xanh trung bình. Kết quả khảo sát trên thực địa (lần xác minh thứ 1) cho thấy độ chính xác trong phân loại đất lâm nghiệp là 75%. Trong nghiên cứu này, chúng tôi không thể tiến hành ước tính tỷ lệ trùng khớp đối với tình trạng suy thoái rừng dựa trên giải đoán của bên thứ 3 vì một xác minh

như vậy của bên thứ ba cần phải có trình độ giải đoán cao hơn và phải xem xét những thông tin bổ sung như thông tin trên thực địa.

2.5 Kiến nghị

Như đã nhấn mạnh ở trên, cơ chế REDD+ đòi hỏi các ước tính đệ trình lên phải nhất quán, minh bạch, chắc chắn và hoàn chỉnh. Sau đây là những kiến nghị về việc cải thiện các phương pháp hiện nay để xây dựng số liệu AD dựa trên các yêu cầu này.

Thứ nhất, có thể đưa vào sử dụng công nghệ phân tích diễn biến rừng để đảm bảo sự nhất quán. Các bản đồ phân bố rừng trước đây được xây dựng tại từng thời điểm mà không tham khảo đến các bản đồ phân bố rừng trước đó. Trong Nghiên cứu này, chúng tôi đã thử phân tích các bản đồ phân bố rừng trước đây để chỉnh sửa lại trên cơ sở lấy bản đồ phân bố rừng năm 2010 làm chuẩn để đảm bảo sự nhất quán. Tuy nhiên, công việc chỉnh sửa này cũng có những mặt hạn chế của nó.

Khi xây dựng các bản đồ phân bố rừng mới, cần theo các quy trình xác định các khu vực không có sự thay đổi và các khu vực có sự thay đổi bằng cách đối chiếu với các khoanh vẽ có ở trên các bản đồ phân bố rừng trước đây và sau đó xác định các loại thảm phủ mặt đất và kiểu rừng ở các khu vực có sự thay đổi. Lý do chính để chúng tôi kiến nghị áp dụng phương pháp này là vì sự đối ngược trong mối quan hệ giữa độ chính xác của phương pháp ước lượng sự thay đổi và khối lượng thay đổi trong thực tế lại trở thành phù hợp và khả thi. Ví dụ, nếu lượng thay đổi nhỏ, thì độ chính xác trong việc xác định sự thay đổi phải cao thì mới có thể phát hiện hết những thay đổi nhỏ. Nếu không, sẽ có nguy cơ những thay đổi có nguyên nhân từ những điều không chắc chắn phát sinh do mức độ chính xác thấp có thể sẽ vượt quá lượng thay đổi trong thực tế. Để áp dụng phương pháp này, việc phân loại rừng theo đối tượng phải có tính hữu dụng.

Thứ hai, chúng tôi khuyến nghị việc đưa vào sử dụng công nghệ phân tích diễn biến rừng đảm bảo độ chắc chắn. Viện ĐTQHR từ trước đến nay vẫn dựa vào giải đoán bằng mắt để phân tích loại đất. Trong quá trình xác minh để hình thành số liệu AD, chúng tôi phát hiện ra nhiều bản đồ phân bố rừng được sửa lại cách phân loại đất theo khu vực, nhưng xu hướng sửa đổi này không được áp dụng theo năm. Điều này cho thấy độ chính xác của bản đồ phân bố rừng có thể phụ thuộc vào kinh nghiệm của người giải đoán và cũng có nghĩa là phương pháp giải đoán ảnh bằng mắt này có thể có gây ra những ngộ nhận ở những người giải đoán và làm tăng tính không chắc chắn của bản đồ phân bố rừng toàn quốc và như vậy không thể hình thành số liệu AD với một phương pháp không đảm bảo được sự chắc chắn.

Đã có một số cố gắng có hiệu quả trong việc chuẩn hóa độ chính xác trong phân tích/tăng độ chính xác. Ví dụ, như việc tiến hành các khóa đào tạo giải đoán chuẩn và liên tục cho cán bộ kỹ thuật tiến hành phân tích cách phân loại đất. Việc cho các bộ kỹ thuật đi khảo sát xác minh trên thực địa rất hữu ích. Các hoạt động nâng cao năng lực này cũng như việc nâng cao công nghệ phân tích và cải thiện phần mềm là việc rất nên làm.

Phần mềm phân tích hình ảnh theo đối tượng vừa kể trên không phụ thuộc vào trình độ của người sử dụng. Phần mềm này có thể cho ra những kết quả giải đoán tương tự bằng việc nạp vào máy tính các thông số cụ thể. Hy vọng việc sử dụng phần mềm này sẽ cải thiện được tình hình khó khăn trong công tác xây dựng bản đồ khi có sự tham gia của nhiều cán bộ kỹ thuật khác nhau.

Kết luận lại, chúng tôi kiến nghị quá trình QA/QC (đảm bảo chất lượng/kiểm soát chất lượng) cần phải được làm

rõ và kết quả của quá trình này phải được đưa vào phân tích. Trước đây không có quy trình nào xác minh độ chính xác của các bản đồ phân bố rừng và cũng không có quy trình nào phân hồi các kết quả xác minh cho các cán bộ kỹ thuật tham gia vào xây dựng bản đồ. Do đó, có thể phỏng đoán rằng đã không có những nỗ lực nào nhằm nâng cao kỹ thuật của các cán bộ kỹ thuật này hoặc nếu có thì cũng hạn chế. Để giảm tính không chắc chắn, thì cần tăng độ chính xác của kỹ thuật giải đoán có hệ thống bằng cách xây dựng một hệ thống QA/QC liên tục cũng như cần tiến hành đào tạo thường xuyên cho công tác phân tích nêu trên.

3. Xây dựng thể tích rừng và số liệu sinh khối làm Hệ số phát thải

Để xây dựng các mức phát thải tham chiếu (REL) hoặc mức tham chiếu (RL), điều quan trọng là phải hiểu được các biến đổi trong lịch sử theo quy mô của từng loại rừng và hiểu được các mức trữ lượng các-bon trên mỗi đơn vị diện tích đối với mỗi loại rừng. Trước đây được gọi là Số liệu hoạt động và sau này được gọi là Hệ số phát thải. Chương này giải thích quá trình xây dựng hệ số phát thải ở Việt Nam, phương pháp xây dựng và các thành quả đạt được từ việc xây dựng hệ số phát thải thông qua việc thu thập số liệu từ các Chương trình điều tra rừng toàn quốc trước đây.

3.1 Các số liệu hiện có dùng để tính toán hệ số phát thải ở Việt Nam

Số liệu hoạt động nhân với hệ số phát thải bằng lượng phát thải ước tính. Điều cần thiết là phải xây dựng được hệ số phát thải cho từng loại rừng từ đó có thể xác định được số liệu hoạt động. Ở một mức độ nào đó khi các bể chứa các-bon và khí nhà kính được đưa vào thì nó sẽ được quyết định dựa trên tình trạng số liệu hiện có và khối lượng công việc cần thiết để lập các số liệu mới.

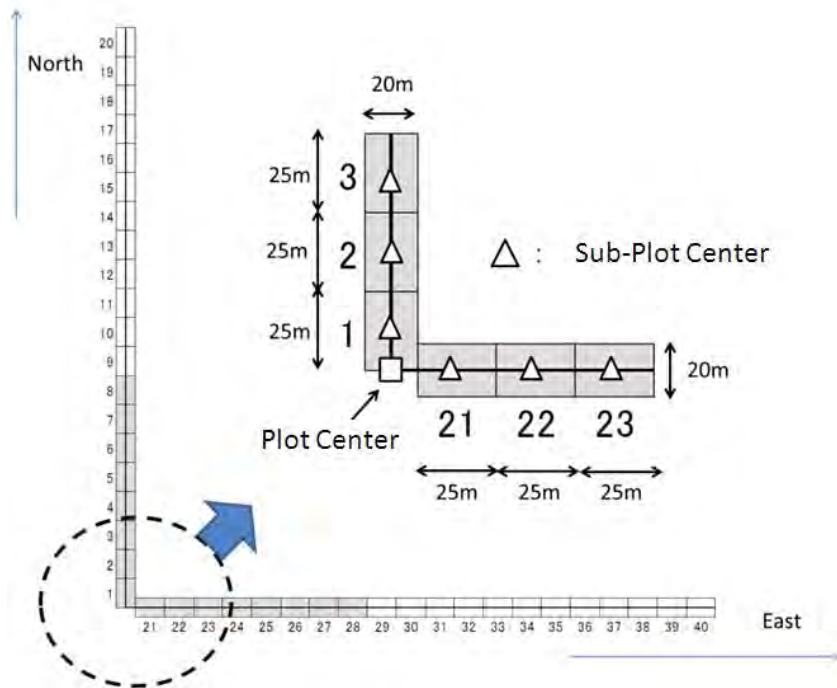
Chương trình khảo sát thực địa được thực hiện một cách có hệ thống trên toàn lãnh thổ Việt Nam được gọi là Chương trình Điều tra, Đánh giá và Theo dõi tài nguyên rừng toàn quốc, (sau đây được gọi tắt là NFI). Số liệu trong NFI là số liệu về điều tra mặt đất và được tổng hợp trên toàn lãnh thổ Việt Nam, do đó số liệu thu được trong NFI là rất hữu dụng trong tính toán Hệ số phát thải.

Việt Nam đã thực hiện được bốn NFI kể từ năm 1991. Việc thiết kế ô mẫu khảo sát một cách hệ thống (có sử dụng các điểm nút khoảng 8 km) đã được áp dụng mặc dù số điểm khảo sát đã được thay đổi theo từng lần thực hiện do các thay đổi trong thiết kế bởi các lần sửa đổi tính chính xác của việc ước tính.

Bảng 3.1.1 Danh sách các bản đồ hiện có

Tên chương trình	Thời gian khảo sát	Số ô sơ cấp
CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU TRA, ĐÁNH GIÁ VÀ THEO DÕI TÀI NGUYÊN RỪNG TOÀN QUỐC, Chu kỳ I	1991 – 1995	3,000
CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU TRA, ĐÁNH GIÁ VÀ THEO DÕI TÀI NGUYÊN RỪNG TOÀN QUỐC, Chu kỳ II	1996 – 2000	3,800
CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU TRA, ĐÁNH GIÁ VÀ THEO DÕI TÀI NGUYÊN RỪNG TOÀN QUỐC, Chu kỳ III	2001 – 2005	4,200
CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU TRA, ĐÁNH GIÁ VÀ THEO DÕI TÀI NGUYÊN RỪNG TOÀN QUỐC, Chu kỳ IV	2006 – 2010	2,100

Mỗi ô sơ cấp 8 km là một mặt phẳng theo hình chữ L. Ô sơ cấp bao gồm 20 ô đo đếm về phía Bắc và 20 ô đo đếm về phía Đông. Mỗi ô đo đếm là một hình chữ nhật có các cạnh là 25 m x 20 m. Việc đo đếm cây được thực hiện trong từng ô đo đếm. Trường hợp ô đo đếm là rừng tự nhiên, tất cả các cây có đường kính 6cm trở lên ở độ cao ngang ngực 1,3 m sẽ được đo đếm về đường kính ngang ngực và xác định tên cây. Về chiều cao của cây, sẽ chọn ra 3 cây mọc gần tâm ô đo đếm nhất để đo chiều cao cây từ mặt đất đến vút ngọn.



Hình 3.1.1 Sơ đồ thiết kế ô sơ cấp

Bảng 3.1.2 Mẫu phiếu ghi chép thực địa

Số TT	Tên cây	D 1.3	Chất lượng	Chất lượng (gỗ) của cây theo từng phần				Chiều cao		Ghi chú
				Đ1	Đ2	Đ3	Đ4	Chiều cao vút ngọn	Chiều cao dưới cành	
				Vết tre nửa						
				Bụi tre nửa	Non	Trung bình	Già			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

3.2 Phương pháp xây dựng Hệ số phát thải

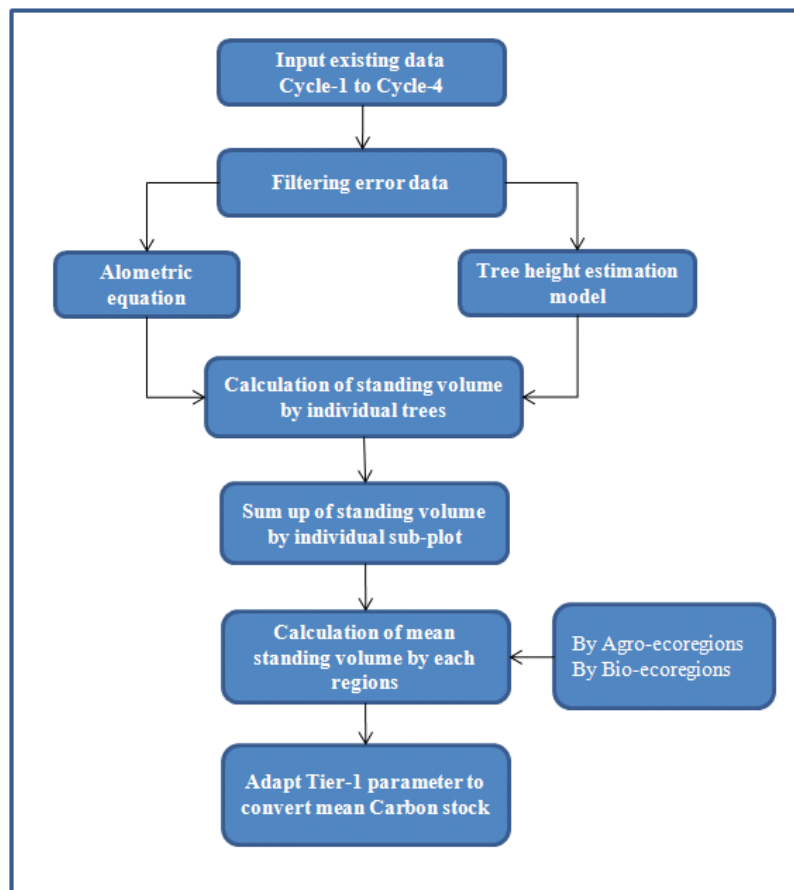
Căn cứ vào các yêu cầu của quốc tế đã được xem xét trong phần 2.1, số liệu thu được từ các chương trình NFI được tổng hợp. Thể tích đứng trên mặt đất được tính toán đối với từng kiểu rừng trong 13 kiểu rừng đã được nêu trong Số liệu hoạt động. Việc tính toán về cơ bản được thực hiện theo các bước dưới đây

- Tính toán thể tích gỗ trung bình tại mỗi thời điểm điều tra dựa trên số liệu từ bốn chương trình NFI đã được thực hiện trước đây.
- Tính toán lại thể tích gỗ trung bình của 40 ô đo đếm trong mỗi ô sơ cấp để có được số liệu thống nhất.

- Sau khi tính toán thể tích gỗ trung bình, các ô sơ cấp có các thể tích đứng dưới đây được loại ra khỏi từng kiểu rừng loại các ô sơ cấp có thể tích gỗ trung bình dưới 200 m³ ra khỏi rừng thường xanh giàu; loại các ô sơ cấp có thể tích gỗ trung bình từ 200 m³ trở lên và các ô sơ cấp có thể tích gỗ trung bình dưới 100 m³ ra khỏi rừng thường xanh trung bình; và loại các ô sơ cấp có thể tích gỗ trung bình từ 100 m³ trở lên ra khỏi kiểu rừng thường xanh nghèo.
- Đối với cành và lá (cũng là một phần của sinh khối trên mặt đất) và sinh khối dưới mặt đất thì sử dụng các tham số do Tổ chức Nông lương thế giới (FAO) cung cấp.
- Các bể chứa các-bon dưới đây được đưa vào đo đếm trong Nghiên cứu này.

Bảng 3.1.3 Các bể chứa các-bon được đo đếm

Bể chứa các-bon	Nguồn số liệu
Sinh khối trên mặt đất	Tham số của NFI và FAO
Cây chết/gỗ mục	Không tính
Sinh khối dưới mặt đất	Tham số của FAO
Chất hữu cơ trong đất	Không tính



Hình 3.1.2 Sơ đồ tính toán hệ số phát thải

3.2.1 Loại số liệu sai

Để lọc các số liệu sai, việc sàng lọc số liệu được thực hiện ngay từ bước đầu tính toán hệ số phát thải bằng cách xóa đi các số liệu không chính xác và các số liệu không hoàn chỉnh từ toàn bộ số liệu của các Chu kỳ I, II, III và IV đã nhập vào máy tính. Kết quả được trình bày trong bảng dưới đây

Bảng 3.1.4 Số ô sơ cấp/ô đo đếm trước và sau sàng lọc số liệu

	Số ô sơ cấp đã nhập số liệu	Số ô sơ cấp sau sàng lọc số liệu	Số ô đo đếm sau sàng lọc số liệu
Chu kỳ I	1,167	1,148	34,234
Chu kỳ II	3,598	2,409	66,644
Chu kỳ III	3,971	2,629	72,196
Chu kỳ IV	2,090	1,793	49,632

Bảng dưới đây trình bày số liệu các ô đo đếm nói trên được sắp xếp theo từng kiểu rừng sau khi đã sàng lọc số liệu.

Ghi chú Số liệu về rừng ngập mặn của Chu kỳ I bị thiếu.

Bảng 3.1.5 Số ô đo đếm sau sàng lọc đối với từng kiểu rừng

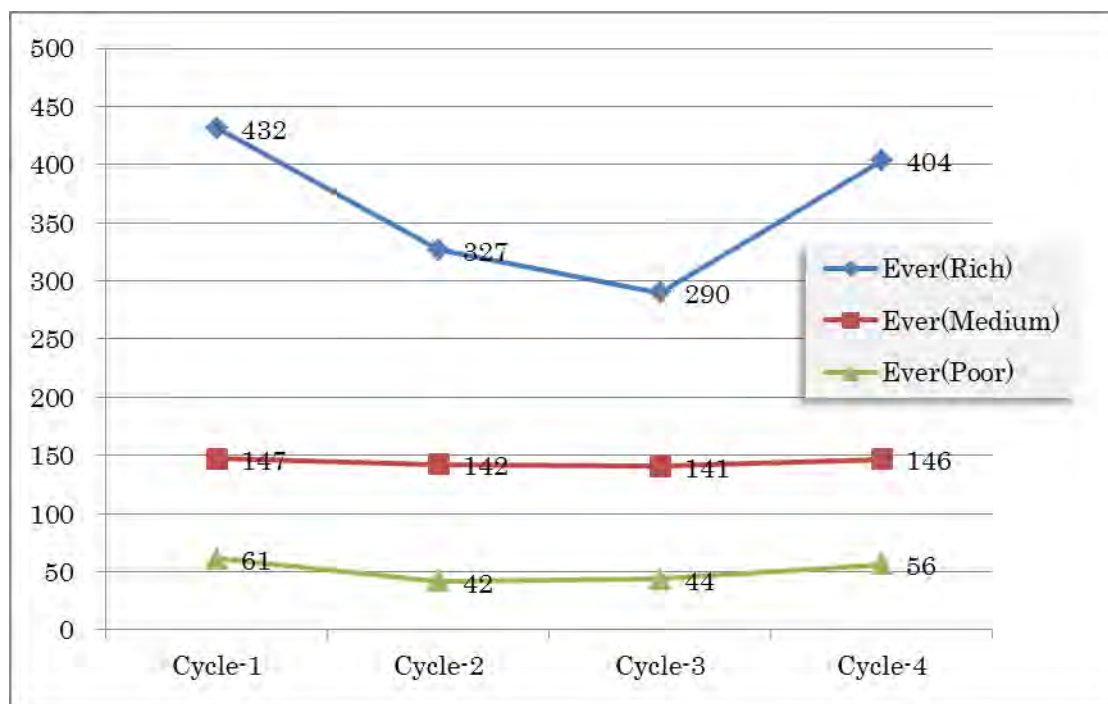
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CK I	7,042	5,517	4,280	6,991	4,320	383	3,343	1,022	42		5	1,290
CK II	12,942	12,880	7,962	11,341	8,914	442	8,138	1,968	614	232	97	1,113
CK III	11,744	12,898	8,282	12,968	7,625	487	11,033	2,271	466	524	213	3,685
CK IV	10,041	6,032	4,457	8,862	4,392	1,005	8,188	748	219	197	25	5,466

CK = Chu kỳ; 1 = rừng lá rộng thường xanh (rừng giàu); 2 = rừng lá rộng thường xanh (rừng trung bình); 3 = rừng lá rộng thường xanh (rừng nghèo); 4 = rừng lá rộng thường xanh (rừng phục hồi); 5 = rừng rụng lá; 6 = rừng tre nửa; 7 = rừng tre nửa hỗn giao với gỗ; 8 = rừng lá kim; 9 = rừng hỗn giao lá rộng lá kim; 10 = rừng ngập mặn; 11 = rừng núi đá; 12 = rừng trồng

3.2.2 Tính toán thể tích gỗ trung bình theo vùng sinh thái

Để tính toán thể tích gỗ trung bình theo từng kiểu rừng, có hai phương pháp tính toán được xem xét đến, đó là theo chuỗi thời gian và theo từng chu kỳ.

Với quan điểm theo chuỗi thời gian, có hai phương pháp có thể được xem xét đó là Cộng số liệu từ Chu kỳ I đến Chu kỳ 4 sau đó tính toán giá trị trung bình; và phương pháp thứ hai là tính toán giá trị trung bình đối với từng chu kỳ. Sơ đồ dưới đây cho thấy các thay đổi về thể tích gỗ trung bình đối với 3 kiểu rừng thường xanh từ Chu kỳ I đến Chu kỳ IV.



Hình 3.1.3 Thay đổi về thể tích gỗ trung bình đối với 3 kiểu rừng thường xanh từ Chu kỳ I đến Chu kỳ IV (m³/ha)

Không có biến động lớn về thể tích đứng của kiểu rừng thường xanh trung bình và kiểu rừng thường xanh nghèo trong cả bốn chu kỳ. Đối với kiểu rừng thường xanh giàu, thể tích gỗ trung bình giảm trong các chu kỳ I, II và III nhưng lại tăng trong chu kỳ IV. Điều này cho thấy rằng sự suy thoái rừng đã xảy ra ở loại rừng thường xanh giàu và kết quả là thể tích gỗ trung bình giảm, trong khi thể tích đứng tăng trong chu kỳ IV cho thấy tăng trưởng về thể tích đã được đưa vào trong các biến động về thể tích gỗ trung bình.

Do đó, nếu tổng hợp số liệu từ chu kỳ I đến chu kỳ IV để tính toán thể tích gỗ trung bình, các thông tin quan trọng về suy thoái rừng và tăng trưởng thể tích có thể bị mất. Do đó, có thể khẳng định rằng việc tính toán thể tích gỗ trung bình cho từng chu kỳ là việc làm thích hợp.

Xét về mặt địa lý khi tính toán thể tích gỗ trung bình đối với từng kiểu rừng, cần phải có sự phân vùng như một cách làm giảm tính không chắc chắn của số liệu. Ví dụ như, nếu xét trên khía cạnh sinh thái, thì về bản chất sẽ có sự khác biệt về thể tích gỗ trung bình trong kiểu rừng lá rộng thường xanh giàu ở miền Bắc với kiểu rừng thường xanh giàu ở Tây Nguyên của Việt Nam. Nếu những khác biệt về địa lý này bị bỏ qua trong tính toán các giá trị trung bình, phương sai trong việc thống kê số cây sẽ tăng và do đó tính không chắc chắn về giá trị trung bình cũng tăng. Do vậy, cần phải áp dụng việc phân vùng khi tính toán các giá trị trung bình nhằm làm giảm sai lệch.

Như đã đề cập trong phần “1.3 Khái niệm về RELs/RLs”, Việt Nam có thể xem xét việc phân vùng thành các vùng sinh thái nông nghiệp và các vùng sinh thái sinh học. Nhằm làm giảm tính không chắc chắn, có thể so sánh các sai lệch tiêu chuẩn đối với thể tích gỗ trung bình và sẽ sử dụng việc phân vùng nào có sai lệch tiêu chuẩn nhỏ hơn. Việc so sánh số liệu tất cả các chu kỳ và tất cả các phân vùng địa lý là việc làm hết sức phức tạp, do đó chỉ có kết quả tính toán chủ yếu mới được trình bày dưới đây.

Bảng 3.1.6 Kết quả so sánh việc phân vùng giữa vùng sinh thái sinh học với vùng sinh thái nông nghiệp (đối với vùng Đông Bắc)

Loại vùng sinh thái	Các vùng sinh thái	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vùng sinh thái sinh học	Rừng cận nhiệt đới Bắc Đông dương	144	71	41	39		22	52				51	25
Vùng sinh thái nông nghiệp	Tây Bắc	191	59	47	38		5	54					25
Vùng sinh thái sinh học	Rừng thường xanh cận nhiệt đới khu vực Nam Trung Quốc và Việt Nam	48	57	33	42		17	45		29	0	0	44
Vùng sinh thái nông nghiệp	Đông Bắc	65	63	33	39		14	43		29	0	20	35

1 = rừng lá rộng thường xanh (rừng giàu); 2 = rừng lá rộng thường xanh (rừng trung bình); 3 = rừng lá rộng thường xanh (rừng nghèo); 4 = rừng lá rộng thường xanh (rừng phục hồi); 5 = rừng rụng lá; 6 = rừng tre nửa; 7 = rừng tre nửa hỗn giao với gỗ; 8 = rừng lá kim; 9 = rừng hỗn giao lá rộng lá kim; 10 = rừng ngập mặn; 11 = rừng núi đá; 12 = rừng trồng

Độ lệch chuẩn về thể tích gỗ trung bình được so sánh giữa hai vùng tương tự nhau. Ví dụ, khi so sánh độ lệch chuẩn đối với rừng thường xanh giàu, ta thấy độ lệch chuẩn của rừng cận nhiệt đới khu vực Bắc Đông dương (thuộc vùng sinh thái sinh học) là 144 và độ lệch chuẩn của vùng Tây Bắc (thuộc vùng sinh thái nông nghiệp) là 191. Theo đó, vùng sinh thái sinh học có độ lệch chuẩn nhỏ hơn. Kết quả tương tự cũng đã thu được từ kiểu rừng thường xanh trung bình và kiểu rừng thường xanh nghèo. Kết quả so sánh giữa các vùng thuộc phía Bắc (rừng thường xanh cận nhiệt đới khu vực nam Trung Quốc và Việt Nam so sánh với khu vực Đông Bắc) cũng cho xu hướng tương tự. Mặt khác, rừng tre nửa và rừng tre nửa hỗn giao với gỗ cho độ lệch chuẩn cao hơn.

Như đã thấy ở bảng trên, các vùng sinh thái sinh học cho thể tích gỗ trung bình chính xác hơn đối với các kiểu rừng thường xanh, nhưng các vùng sinh thái nông nghiệp cho thể tích gỗ trung bình chính xác hơn đối với các kiểu rừng khác. Các vùng sinh thái nông nghiệp (được dựa trên việc phân vùng hành chính) cho thấy độ lệch chuẩn tương tự như các vùng sinh thái sinh học. Điều này có thể được phỏng đoán rằng do các vùng sinh thái nông nghiệp được xây dựng nhằm hướng dẫn việc lựa chọn các diện tích phù hợp với các loài cây lâm nghiệp và do đó các vùng sinh thái nông nghiệp được xây dựng có xem xét đến các yếu tố sinh thái. Thực ra, các vùng sinh thái sinh học và các vùng sinh thái nông nghiệp đều có thiết kế phân vùng địa lý tương tự nhau.

Theo kết quả đã trình bày trên, do rừng thường xanh ảnh hưởng mạnh đến việc đánh giá sinh khối nên để giảm tính không chắc chắn trong toàn bộ số liệu, Nghiên cứu đã xác định rằng việc phân vùng theo các vùng sinh thái sinh học là phù hợp với việc đánh giá sinh khối.

Các bảng dưới đây trình bày thể tích gỗ trung bình theo các vùng sinh thái sinh học, theo kiểu rừng và theo chu kỳ.

Bảng 3.1.7 Thể tích đống đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học trong chu kỳ I
(m³/ha)

*1 \ *2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2	432	147	61	43	107		154					
3												
4	641											
5	405	147	56	55			171					40
6	374	141	48	33		20	90	1			98	26
7	315	134	55	42			90	39				26
8			38	32								
9	347	136	46	25		3	68	64				14
10	319	147	50	58	105	74	113					47
11	365	144	60	47	86	46	96	158	94			48
12	354	145	51	53	103		164	233				47
14												

Bảng 3.1.8 Thể tích đống đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học trong chu kỳ II
(m³/ha)

*1 \ *2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1			58	55						8		
2	327	142	42	56	113		121					
3										23		
4	442	153	73				172					
5	375	142	54	31		10	120					14
6	392	141	45	28		40	59				39	29
7	305	139	57	33			76	65				17
8												
9		135	35	22		18	33	53				29
10	298	143	48	55	111	49	85		31			29
11	307	145	55	55	119	16	67	99	109			28
12	311	144	50	49	86		86	174	242		2	21
14												

Bảng 3.1.9 Thể tích đứng đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học trong chu kỳ III
(m³/ha)

*1 \ *2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		166	64	61						33		
2	290	141	44	58	100		123					
3										33		
4	316	156	51				129					
5	347	139	55	34		28	85	38				39
6	337	140	46	25		147	44	4			45	28
7	286	148	60	37		20	59	51				11
8												
9		130	39	23		25	32	40				26
10	291	145	56	57	106	47	95	265				30
11	299	146	56	52	120	25	60	129	140		59	91
12	300	144	52	55	84		74	64	66		15	78
14										30		48

Bảng 3.1.10 Thể tích đứng đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học trong chu kỳ IV
(m³/ha)

*1 \ *2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1			71	61								25
2	404	146	56	61	83		145					
3										45		19
4	534	155										
5	340	143	62	51		15	102	54				22
6	345	142	53	31		12	46				64	19
7	279	142	67	45		10	85	114				24
8												
9		141	43	38		10	47		41	0		28
10	311	146	62	58	92	54	129					31
11	335	151	63	52	60	11	93	197	152			64
12	341	146	47	50	89	19	112		141			41
14												34

※ 1 (các vùng sinh thái sinh học); 1 = rừng mưa vùng núi Cardamom (Cam phu chia), 2 = rừng khô trung Đông dương, 3 = rừng ngập mặn Đông dương, 4 = rừng mưa vùng núi Luang Prabang (Lào), 5 = rừng mưa bắc Đông dương, 6 = rừng cận nhiệt đới Bắc Đông dương, 7 = rừng mưa vùng đất thấp Bắc Việt Nam, 8 = rừng ngập nước ngọt Sông Hồng, 9 = rừng thường xanh cận nhiệt đới Nam Trung quốc – Việt Nam, 10 = rừng khô thường xanh Đông nam Đông dương, 11 = rừng mưa vùng núi Nam Đông dương, 12 = rừng khô đất thấp Nam Việt Nam, 14 = rừng tham bùn khu vực sông Tonle Sap và Mê công

※2 (các kiểu rừng); 1 = rừng lá rộng thường xanh (rừng giàu); 2 = rừng lá rộng thường xanh (rừng trung bình); 3 = rừng lá rộng thường xanh (rừng nghèo); 4 = rừng lá rộng thường xanh (rừng phục hồi); 5 = rừng rụng lá; 6 = rừng tre nửa; 7 = rừng tre nửa hỗn giao với gỗ; 8 = rừng lá kim; 9 = rừng hỗn giao lá rộng lá kim; 10 = rừng ngập mặn; 11 = rừng núi đá; 12 = rừng trồng

3.2.3 Áp dụng tham số Tier-1 để chuyển đổi số liệu thể tích sang trữ lượng các-bon trung bình

Có thể tính toán Hệ số phát thải tổng hợp từ sinh khối trên mặt đất và sinh khối dưới mặt đất theo phương trình sau

$$\text{Hệ số phát thải (tấn CO}_2\text{/ha)} = (\text{AGB} + \text{BGB}) * \text{CF} * 44/12$$

$$\text{AGB} = \text{GS} \times \text{BCEF} \text{ (1a)}$$

$$\text{BGB} = \text{AGB} \times \text{R} \text{ (2)}$$

Trong đó

AGB = Sinh khối trên mặt đất (tấn)

BGB = Sinh khối dưới mặt đất (tấn)

GS = Trữ lượng tăng trưởng (Thể tích, m³ cả vỏ cây)

BCEF = Hệ số mở rộng và chuyển đổi sinh khối (Sinh khối trên mặt đất / trữ lượng tăng trưởng, (tấn/m³))

R = Tỷ lệ rễ / thân cành lá (sinh khối dưới mặt đất / sinh khối trên mặt đất).

CF = Hệ số các-bon (mặc định là 0,47)

Các tham số do FAO cung cấp được sử dụng làm BCEFs. BCEFs đối với các khu vực nhiệt đới ẩm được trình bày trong bảng dưới đây.

Bảng 3.1.11 Các tham số về BCEF do FAO cung cấp

TABLE 5.4 ⁴										
DEFAULT BIOMASS CONVERSION AND EXPANSION FACTORS (BCEF), TONNES BIOMASS (M ³ OF WOOD VOLUME) ⁻¹										
BCEF for expansion of merchantable growing stock volume to above-ground biomass (BCEFs)										
Climatic zone	Forest type	BCEF	Growing stock level (m ³ /hectare)							
			<10	11-20	21-40	41-60	61-80	80-120	120-200	>200
Humid tropical	conifers	BCEFs	4.0 (3.0-6.0)	1.75 (1.4-2.4)	1.25 (1.0-1.5)	1.0 (0.8-1.2)	0.8 (0.7-1.2)	0.76 (0.6-1.0)	0.7 (0.6-0.9)	0.7 (0.6-0.9)
	natural forests	BCEFs	9.0 (4.0-12.0)	4.0 (2.5-4.5)	2.8 (1.4-3.4)	2.05 (1.2-2.5)	1.7 (1.2-2.2)	1.5 (1.0-1.8)	1.3 (0.9-1.6)	0.95 (0.7-1.1)

Các hệ số BCEFs trong bảng 3.1.11 trên được xem là các giá trị trung bình mặc định và một khoảng giá trị trong dấu ngoặc đơn. Trong khoảng giá trị này, nếu trữ lượng tăng trưởng được định nghĩa là bao gồm cả cành cây, ngọn cây và các cây chết thì giá trị thấp hơn được áp dụng; ngược lại, các giá trị cao hơn được sử dụng nếu cành và ngọn cây không nằm trong trữ lượng tăng trưởng, đường kính tối thiểu của phần ngọn cây trong định nghĩa trữ lượng tăng trưởng phải lớn, thể tích theo điều tra khảo sát phải nằm gần giới hạn thấp hoặc tỷ trọng gỗ cơ bản phải tương đối cao.

Do các chương trình NFI dùng thể tích dưới cành làm tham số trong khi FAO sử dụng thể tích của phần gỗ có thể sử dụng được, các giá trị thấp hơn được sử dụng trong các mức trữ lượng tăng trưởng ở bảng trên. Đối với các giá trị khác, tham số Tier-1 do IPCC⁽¹⁾ cung cấp được sử dụng. Cụ thể hơn, hệ số các-bon là 0,47 và tỷ lệ giữa sinh khối dưới mặt đất và sinh khối trên mặt đất là 0,24 được sử dụng.

3.3 Thành quả xây dựng hệ số phát thải

Các phân tích trên mang lại kết quả là, hệ số phát thải đã được xây dựng như trình bày trong các bảng dưới đây. Cần phải ghi nhớ rằng các tham số này không bao gồm cây chết, gỗ mục và các chất hữu cơ trong đất.

Bảng 3.1.12 Hệ số phát thải đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học trong chu kỳ I
(tấn CO₂/ha)

*1 \ *2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2	646	283	157	110	228		297					
3												
4	959											
5	606	283	143	140			329					121
6	560	272	124	98		106	191	5			209	78
7	471	258	141	107			193	83				77
8			113	97								
9	518	261	117	74		25	173	96				77
10	477	283	127	148	224	189	240					121
11	546	276	154	121	185	119	205	203	200			123
12	529	279	131	135	219		316	298				120
14												

Bảng 3.1.13 Hệ số phát thải đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học trong chu kỳ II
(tấn CO₂/ha)

*1 \ *2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1			149	142						64		
2	489	274	107	144	241		258					
3										68		
4	660	295	187				330					
5	561	274	139	93		87	256					77
6	587	271	115	83		119	151				116	86
7	457	268	147	99			195	98				90
8												
9		260	104	65		96	99	90				88
10	446	276	124	141	237	126	181		94			87
11	459	278	142	141	255	85	172	127	233			84
12	465	277	129	126	183		184	223	363		20	64
14												

Bảng 3.1.14 Hệ số phát thải đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học trong chu kỳ III
(tấn CO₂/ha)

*1	*2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1			319	163	157						99		
2		434	271	112	148	214		236					
3											99		
4		472	300	130				249					
5		519	268	142	101		83	181	82				116
6		505	270	119	75		283	114	29			116	83
7		428	285	153	109		107	151	87				60
8													
9			250	118	68		75	95	86				77
10		435	280	143	146	226	121	202	340				88
11		448	280	143	134	257	75	154	166	268		150	195
12		449	277	134	140	180		190	96	169		78	201
14											89		124

Bảng 3.1.15 Hệ số phát thải đối với từng kiểu rừng theo vùng sinh thái sinh học trong chu kỳ IV
(tấn CO₂/ha)

*1	*2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1				181	157								75
2		604	282	144	157	178		279					
3											115		104
4		798	299										
5		508	275	158	131		78	219	92				67
6		516	272	135	94		66	118				165	103
7		417	272	171	116		82	181	146				70
8													
9			271	110	115		86	122		105	4		85
10		465	282	158	148	196	138	249					94
11		502	291	162	135	153	91	199	253	292			163
12		511	280	120	128	189	104	240		271			106
14													102

※ 1 (các vùng sinh thái sinh học); 1 = rừng mưa vùng núi Cardamom (Cam phu chia), 2 = rừng khô trung Đông dương, 3 = rừng ngập mặn Đông dương, 4 = rừng mưa vùng núi Luang Prabang (Lào), 5 = rừng mưa bắc Đông dương, 6 = rừng cận nhiệt đới Bắc Đông dương, 7 = rừng mưa vùng đất thấp Bắc Việt Nam, 8 = rừng ngập nước ngọt Sông Hồng, 9 = rừng thường xanh cận nhiệt đới Nam Trung quốc – Việt Nam, 10 = rừng khô thường xanh Đông nam Đông dương, 11 = rừng mưa vùng núi Nam Đông dương, 12 = rừng khô đất thấp Nam Việt Nam, 14 = rừng tham bùn khu vực sông Tonle Sap và Mê công

※2 (các kiểu rừng); 1 = rừng lá rộng thường xanh (rừng giàu); 2 = rừng lá rộng thường xanh (rừng trung bình); 3 = rừng lá rộng thường xanh (rừng nghèo); 4 = rừng lá rộng thường xanh (rừng phục hồi); 5 = rừng rụng lá; 6 = rừng tre nửa; 7 = rừng tre nửa hỗn giao với gỗ; 8 = rừng lá kim; 9 = rừng hỗn giao lá rộng lá kim; 10 = rừng ngập mặn; 11 = rừng núi đá; 12 = rừng trồng

3.4 Xác minh số liệu Điều tra rừng toàn quốc (Chu kỳ 4)

3.4.1 Quan điểm về Xác minh số liệu và Đảm bảo chất lượng / Kiểm soát chất lượng

(1) Mục đích

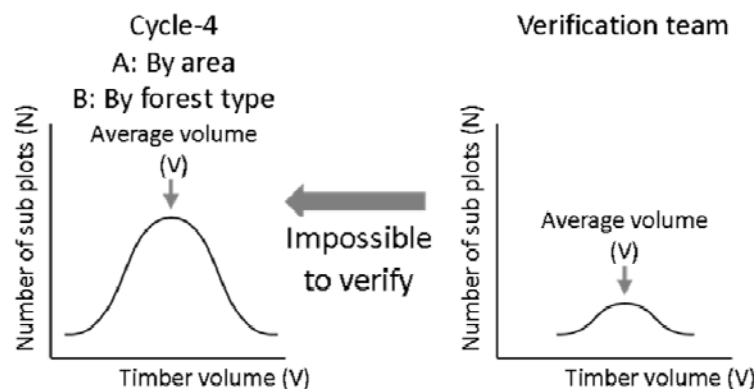
Trữ lượng gỗ được sử dụng trong các Mức tham chiếu và Mức phát thải tham chiếu trong các hoạt động REDD+ ở Việt Nam được ước tính từ kết quả các Chương trình Điều tra rừng toàn quốc (NFI) của Việt Nam. Để xác minh độ chính xác của trữ lượng gỗ này, nhóm Nghiên cứu đã đo đếm lại số liệu khảo sát ở một số vùng trong chương trình khảo sát Chu kỳ 4 với tư cách là bên thứ ba, sau đó so sánh trữ lượng gỗ ước tính được qua việc đo đếm lại với trữ lượng gỗ ước tính được trong số liệu Chu kỳ 4.

Ngoài ra, trong quá trình đo đếm lại, nhóm Nghiên cứu còn cố gắng xác định các yếu tố gây ra quan điểm không đúng về Kiểm soát chất lượng và Đảm bảo chất lượng (sau đây cụm từ này được viết tắt là QA/QC) và đề xuất các biện pháp cải tiến. Các đề xuất này được đưa ra nhằm mục đích đóng góp vào việc thiết kế chương trình Điều tra rừng toàn quốc Chu kỳ 5 tại Việt Nam và các chương trình khảo sát xác minh dự án REDD+ ở các quốc gia khác.

Xin ghi nhớ rằng việc đo đếm lại cũng là một phần của chu kỳ lập kế hoạch - thực hiện - kiểm tra – thực thi (PDCA) trong Điều tra rừng toàn quốc. Điều quan trọng là kết quả của QA/QC và xác minh trữ lượng gỗ nhằm cải thiện tính chính xác của các chương trình Điều tra rừng toàn quốc tiếp theo. Đánh giá này tại thời điểm này không nhằm xác định tính chính xác của các chương trình khảo sát đã thực hiện ở Việt Nam.

(2) Các phương pháp tiếp cận trong Xác minh trữ lượng gỗ

Chương trình Điều tra rừng toàn quốc được xây dựng nhằm ước tính trữ lượng các tài nguyên rừng toàn quốc (trữ lượng gỗ trung bình tính theo từng vùng và từng loại rừng) tại mỗi thời điểm. Việc điều tra xác minh trên diện rộng nhằm ước tính trữ lượng gỗ trên cùng cấp độ và đánh giá tính không chắc chắn của số liệu là cần thiết, tuy nhiên điều này không khả thi do các hạn chế về thời gian và ngân sách thực hiện. Do đó, việc điều tra xác minh cần được thực hiện trên quy mô nhỏ hơn Chu kỳ 4 như đã được nhóm Nghiên cứu thực hiện (hình 3.4.1).



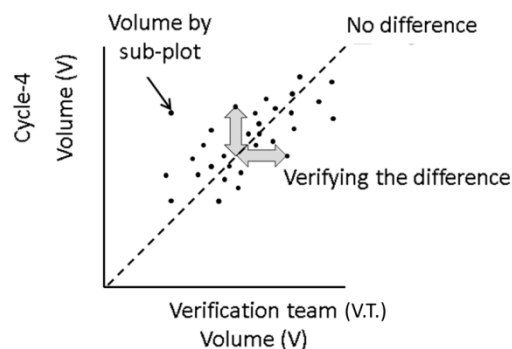
Hình 3.4.1 Mô hình xác minh

Do đó, nhóm Nghiên cứu đã quyết định ước tính trữ lượng gỗ qua việc xác minh số liệu của từng ô đo đếm, chính là các đơn vị được sử dụng để đo đếm cây, sau đó so sánh số liệu. Việc so sánh số liệu từng ô đo đếm yêu cầu nhóm Nghiên cứu phải có khả năng đo đếm lại đúng các ô đo đếm đã được thực hiện trong Chu kỳ 4, hay nói cách khác là “lặp lại” (Hình 3.4.2)

3.4.2 Các phương pháp khảo sát đo đếm lại

(1) Lựa chọn các ô sơ cấp để đo đếm lại

Điều tra rừng toàn quốc Chu kỳ 4 đã thực hiện khảo sát trên 1.868 ô sơ cấp. Trong số này, nhóm Nghiên cứu đã chọn ra các ô sơ cấp để đo đếm lại từ 668 ô sơ cấp được khảo sát trong các năm 2009 và 2010, nhằm loại bỏ ảnh hưởng của sự tăng trưởng của cây vào số liệu xác minh càng nhiều càng tốt.



Hình 3.4.2: Mô hình so sánh trữ lượng gỗ

Nhóm Nghiên cứu đã quyết định chọn ra 26 ô sơ cấp đáp ứng đủ các tiêu chí có rừng và dễ tiếp cận, và đã thực hiện việc khảo sát 16 ô đo đếm trong mỗi ô sơ cấp, theo đó tổng cộng có 416 ô đo đếm đã được chọn để khảo sát lại. Các ô sơ cấp được chọn này nằm trong 4 vùng nông nghiệp – sinh thái, gồm Đông Bắc, Bắc Trung bộ, Nam Trung bộ và Tây Nguyên, nhằm đảm bảo tính đa dạng về kiểu rừng và các khía cạnh khác.

Kết quả, như đã được trình bày trong Phần (4) Thực hiện khảo sát, là khảo sát xác minh đã được thực hiện trên 388 ô đo đếm thuộc 26 ô sơ cấp, do ảnh hưởng của thời tiết và các yếu tố khác.

Việc xác minh trữ lượng gỗ cũng được thực hiện tại từng ô đo đếm.

(2) Các mục khảo sát

Các mục cần khảo sát đo đếm lại được trình bày trong bảng 3.4.1 dưới đây. Ngoài ra, Hình 3.4.3 giới thiệu các mẫu phiếu ghi chép thực địa khi khảo sát.

Bảng 3.4.1 Các mục cần khảo sát đo đếm lại

Vị trí của các ô đo đếm	Tọa độ và diện tích mốc định vị (GPS)
Đo cây	Tên cây (gồm cả tên địa phương) Đường kính cây ở độ cao ngang ngực (1,3 m, đo các cây có đường kính 6 cm trở lên, đơn vị tính là 0,1 cm). Chiều cao cây, chiều cao dưới cành (đo tại ít nhất 3 cây trong mỗi ô đo đếm, đơn vị tính là 0,1 m).
Các mục khác	Địa hình (hướng, độ dốc), kiểu rừng, tỷ lệ che phủ của thảm thực vật Điều kiện rừng (rừng trồng hay rừng tự nhiên, thuần loại hay hỗn giao, mật độ cây, chiều cao trung bình của cây).

Field Survey Measurement Note

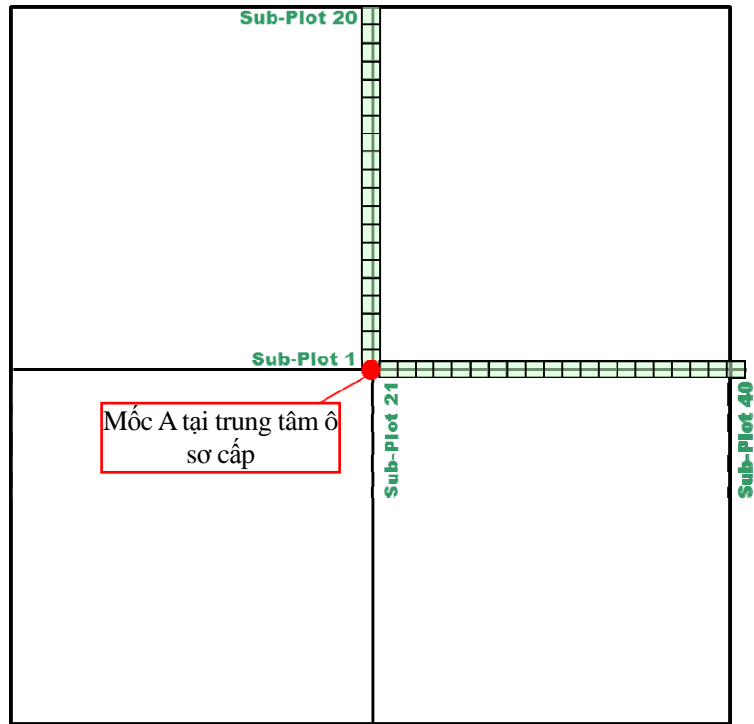
1. General Information			
Plot ID	Sub-Plot ID	Province	District
126-72	01	Dak Lak	Buon Don
Weather	Surveyers		Date (2011/7)
1: Fine, 2: Rain, 3: Cloudy	Oua. Nibama Tan Loi		2011/5/18
2. Time of Walk & Time of Survey			
1: The parking spot departure time	2: Start of Survey		
10:30	11:30		
3: End of Survey	4: Arrival time to the parking spot		
12:00	14:10		
3. Photograph Check			
<input type="checkbox"/> Zenith part	<input checked="" type="checkbox"/> Center point from the upper slope right side	<input type="checkbox"/> Center point from the upper slope left side	<input type="checkbox"/> Others
4. GeoInformation			
Center Point (FPI) measurement			
Latitude	Longitude		
0796,919	11425,015		
Center Point Condition			
(1) Find - 2) Not Find			
1			
GPS Point - Germin60cx 475			
Latitude	Longitude		
12°52'44.4"	107°43'54.8"		
UTM48 Altitude (Germin 60cx): (796912) 202 (1425011) m			
GPS Point - Morview			
Latitude	Longitude		
12°52'44.52"	107°43'54.97"		
5. Landuse Type			
1: Forest or 2: Non forest land (Bare land) # 2--Kind of Landuse			
1			
6. Topography			
Slope Direction 1: N, 2: NE, 3: E, 4: SE		Slope inclination	
A back is a slope 5: S, 6: SW, 7: W, 8: NW		Lookdown	
97		1.4	
7. Forest Condition			
1: Natural, 2: man-made		1: Thin, 2: Middle, 3: Dense stand	
1		1	
1: pure, 2: Bamboomixed		Tree Height 1: <10m, 2: 10-20m, 3: >20m	
2		3	
8. Forest Information			
Forest Type No (FPI)		Forest Type No (Field survey)	
DIB		RIB 5	
1: Evergreen broadleaves forests (Rich), 2: (Medium), 3: (Poor), 4: (Regrowth), 5: Deciduous Forests, 6: Bamboo, 7: Mixed wood-Bamboo Forests, 8: Coniferous Forests, 9: Mixed Broadleaves & Coniferous Forests, 10: Mangrove Forests, 11: Limestone Forests, 12: Plantation, 13: Non Forested Land			
9. Vegetation Cover Ratio			
Tree Layer		Low Tree Layer	
Shrub Layer		Herb Layer	
4 (Bamboo)		99 (Bamboo)	
		Every Layer 1: 0-25%, 2: 25-50%, 3: 50-75%, 4: 75-100%	
Memo (Error factor etc.)			
Tree layer: 4 (Bamboo) S.P. 25.0 Low tree layer: 7 H.D. 35.0 Shrub: 4 (Bamboo) Herb: 99 D.F.G. 1.5			

Plot ID: 126-72 (A)		Date: 2011/05/18		Sheet No.: 1/1	
No.	Name of Species	D. R. H. (cm)	Height (m)	Remarks	
1	Cam lison	54.9	18.3	19.6	
2	Chieu lison	54.0	18.5	19.8	
3	Cam xe	37.0	13.8	11.2	
4	Nhan	10.0			
5	B. 32' ha	11.0			
6	Ma' tien	10			
7	Chieu lison	57			
8	30' ha	20			
9	Cam xe	31			
10	Cam xe	27			
11	Cam xe	57			
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					

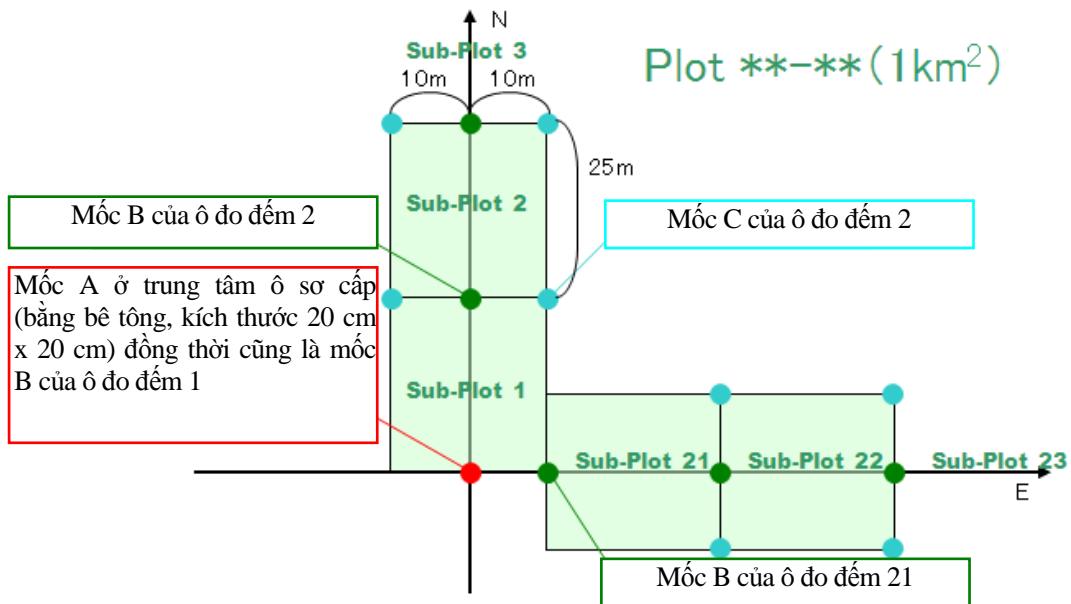
Hình 3.4.3 Ví dụ về phiếu ghi chép tại thực địa

(3) Thiết lập ô sơ cấp

Mỗi ô sơ cấp trải dài 2 km về 4 hướng từ mốc A. Mỗi ô sơ cấp bao gồm 40 ô đo đếm (kích thước 20 m x 25 m mỗi ô) theo hướng Bắc (20 ô) và hướng Đông (20 ô) như hình 3.4.4 và 3.4.5 dưới đây. Khi đo đếm lại, nhóm Nghiên cứu đã cố gắng đo đạc ở các ô đo đếm này.



Hình 3.4.4 Ô sơ cấp

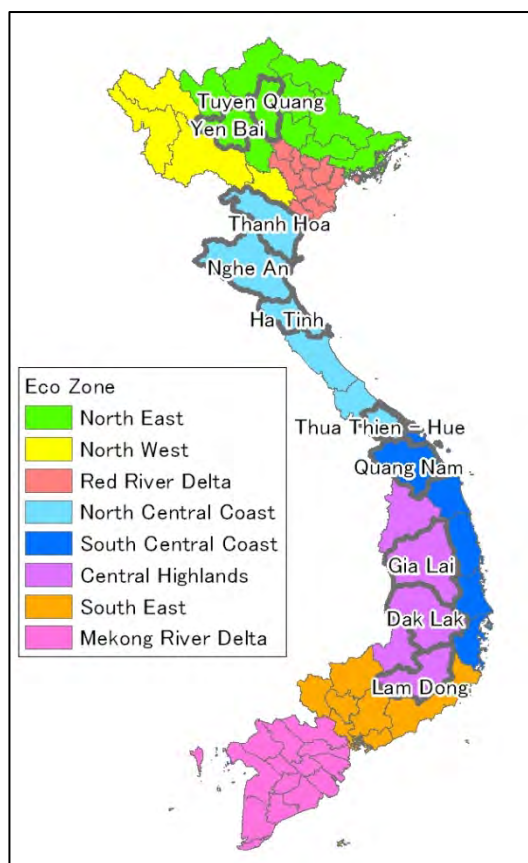


Hình 3.4.5 Cận cảnh tâm ô sơ cấp

(4) Thực hiện khảo sát

Bảng 3.4.2 và bản đồ trong hình 3.4.6 trình bày số lượng các ô sơ cấp và ô đo đếm ở các tỉnh mà nhóm Nghiên cứu đã thực hiện khảo sát xác minh. Số liệu cho thấy các tỉnh này thuộc 4 vùng sinh thái nông nghiệp là Đông Bắc, Bắc Trung bộ, Nam Trung bộ và Tây Nguyên.

Bảng 3.4.2 Số lượng ô đo đếm thực địa



Hình 3.4.6: Các vùng sinh thái nông nghiệp và các tỉnh nơi nhóm Nghiên cứu đã thực hiện khảo sát xác minh

Vùng sinh thái nông nghiệp	Tỉnh	Mã ô số cấp	Số lượng ô đo đếm	Năm khảo sát CK4	
Đông Bắc	Tuyên Quang	19-37	24	2009	
	Yên Bái	22-41	18	2010	
			Cộng	42	
	Yên Bái		24-34	15	2009
			25-34	15	2009
			28-33	9	2010
				Cộng	39
	Cộng theo vùng			81	
	Bắc Trung bộ	Thanh Hóa	48-39	19	2009
		Hóa	Cộng	19	
Nghệ An			59-29	13	2009
			63-37	19	2010
			66-41	16	2010
		Cộng	48		
Hà Tĩnh			74-46	21	2009
			74-51	16	2009
		Cộng	37		
Thừa Thiên		101-71	13	2010	
Thiên	400-67	21	2009		
Huế		401-69	12	2010	
		401-71	17	2010	
			Cộng	62	
Cộng theo vùng			167		
Nam Trung bộ	Quảng Nam	107-71	16	2009	
	Nam	108-69	7	2009	
			Cộng	23	
Tây Nguyên	Gia Lai	133-81	10	2009	
			Cộng	10	
	Đắk Lắk		146-72	5	2009
			148-84	16	2009
			150-83	9	2010
			154-76	10	2009
			Cộng	40	
	Lâm	157-82	18	2009	
	Đồng		157-83	16	2009
			159-83	16	2009
		162-74	17	2009	
		Cộng	67		

Bảng 3.4.3 dưới đây trình bày số lượng ô đo đếm được khảo sát xác minh chia theo rừng tự nhiên và rừng trồng.

Bảng 3.4.3 Số lượng ô đo đếm đã khảo sát xác minh chia theo loại rừng

Vùng sinh thái nông nghiệp	Tỉnh	Rừng			Đất không có rừng	Tổng cộng
		Rừng tự nhiên	Rừng trồng	Cộng		
Đông Bắc	Tuyên Quang	5	11	16	26	42
	Yên Bái	8	26	34	5	39
	Cộng theo vùng	13	37	50	31	81
Bắc Trung bộ	Thanh Hóa	16	0	16	3	19
	Nghệ An	22	25	47	1	48
	Hà Tĩnh	3	32	35	2	37
	Thừa Thiên Huế	22	21	43	20	63
	Cộng theo vùng	63	78	141	26	167
Nam Trung bộ	Quảng Nam	20	2	22	1	23
Tây Nguyên	Gia Lai	10	0	10	0	10
	Đắk Lắk	12	2	14	26	40
	Lâm Đồng	50	0	50	17	67
	Cộng theo vùng	72	2	74	43	117
Tổng cộng		168	119	287	101	388

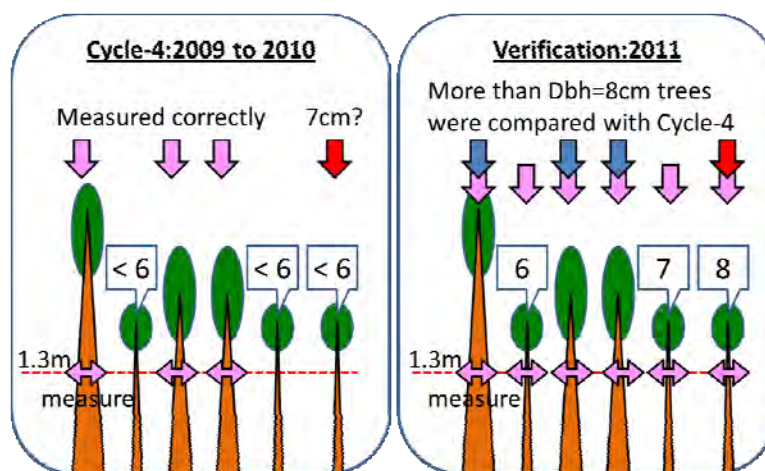
3.4.3 Bảo đảm chất lượng và kiểm soát chất lượng dựa trên việc đo đếm lại

(1) Các vấn đề tồn tại trong sự lặp lại

Đã xảy ra tính lặp lại rất thấp khi thực hiện việc đo đếm lại để khảo sát xác minh, do sự khác biệt về năm khảo sát giữa khảo sát của Chu kỳ 4 với khảo sát xác minh này, cũng như do gặp khó khăn trong vấn đề xác định ô đo đếm và xác định từng cây cụ thể.

Việc đo đếm trong khảo sát xác minh được thực hiện trong năm 2011, nghĩa là muộn hơn 1 đến 2 năm so với khảo sát trong Chu kỳ 4. Về lý do này, mặc dù Chu kỳ 4 ấn định chỉ đo các cây có đường kính tối thiểu 6 cm trong khi nhóm Nghiên cứu xác định đường kính cây tối thiểu là 8 cm hoặc lớn hơn được đưa vào so sánh, có xem xét đến yếu tố tăng trưởng (thậm chí trong việc đo đếm lại, các cây có đường kính tối thiểu 6 cm vẫn được đo đếm).

Hình 3.4.7 dưới đây cho thấy, trường hợp các cây không được đo đếm trong Chu kỳ 4 mặc dù chúng đạt đường kính 8 cm hoặc hơn khi đo đếm lại, có thể các cây này bị vô ý bỏ sót hoặc không được đo đếm trong Chu kỳ 4 do khi ấy chúng có đường kính dưới 6 cm. Điều đó có nghĩa là tính lặp lại rõ ràng bị giảm do sự khác biệt thời gian giữa năm khảo sát Chu kỳ 4 và năm đo đếm lại.



Hình 3.4.7 Ví dụ về tính lặp lại thấp do khác biệt về năm khảo sát

Việc đo đếm lại chỉ có thể được thực hiện theo cùng phạm vi Chu kỳ 4 trong trường hợp mốc B của ô đo đếm n và mốc B của ô đo đếm $n+1$ (ô đo đếm tiếp theo) được xác định tại thời điểm đo đếm lại. Như đã đề cập dưới đây, tỷ lệ mốc B được tìm thấy trong thực tế là rất thấp, dẫn đến tính lặp lại của các ô đo đếm ở mức thấp.

Hơn nữa, do các cây được đo đếm trong Chu kỳ 4 không được đánh số hay gắn thẻ, do đó nhóm Nghiên cứu không so sánh được giá trị đã đo đếm đối với từng cá thể cây khi đo đếm lại. Về đường kính, thay vì so sánh đường kính từng cá thể cây, nhóm Nghiên cứu bắt buộc phải so sánh đường kính bình quân của tổng số cây trên diện tích mỗi ô đo đếm.

Khi đánh giá kết quả xác minh, cần nhớ rằng việc đo đếm lại được thực hiện trong bối cảnh các điều kiện lặp lại thấp như đã mô tả ở trên.

(2) Sự khác biệt về thiết bị giữa nhóm Nghiên cứu và Chu kỳ 4

Qua chuyện trò với các nhân viên các Phân viện Điều tra Quy hoạch rừng đi cùng, có thể tóm tắt các thiết bị và công cụ được sử dụng trong Chu kỳ 4 như trong bảng 3.4.4 và hình 3.4.8 dưới đây

Bảng 3.4.4 Các thiết bị đo đếm của Chu kỳ 4 và của nhóm Nghiên cứu

Các mục cần đo đếm	Chu kỳ 4	Nhóm Nghiên cứu
Thiết lập ô sơ cấp	Đo khoảng cách ngang bằng cách kéo thước dây và ước lượng độ ngang bằng mắt. Không sử dụng bảng quy đổi khoảng cách dốc.	Dùng thước Vertex để đo khoảng cách ngang.
	Xác định hướng bằng la bàn.	Xác định hướng bằng kính la bàn.
Đường kính ngang ngực	Dùng thước dây để đo chu vi, sau đó chia cho 3,14.	Dùng thước đo đường kính.
Chiều cao cây	Thiết bị Blume-Leiss, Suunto (như hình 3.4.8)	Thiết bị Vertex, TruPulse



Blume-Leiss

Suunto

Hình 3.4.8 Các thiết bị trong Chu kỳ 4

(3) Xác minh việc thiết lập ô sơ cấp

1) Vị trí ô sơ cấp

Như đã trình bày trong bảng 3.4.5, nhóm Nghiên cứu chỉ tìm được 24 trong tổng số 26 mốc A (cũng là mốc B của ô đo đếm số 1) được sử dụng để xác định vị trí ô sơ cấp. Mốc A được làm bằng bê tông, trên đó có khắc số hiệu ô sơ cấp và số chu kỳ điều tra (như hình 3.4.9). Số chu kỳ điều tra sẽ bị khắc đề lên nếu một ô sơ cấp được khảo sát 2 lần.

Có hai ô sơ cấp mà nhóm Nghiên cứu không thể khẳng định được do các mốc đã bị người dân địa phương nhổ lên khỏi mặt đất hoặc bị đưa ra khỏi vị trí ban đầu (bị lấy đi có thể là do người dân đốt rừng để mở rộng diện tích cà phê hoặc do trẻ em lấy đi để tìm măng), tuy nhiên các mốc này vẫn được xác định do hố chôn mốc vẫn còn do những người dân địa phương hợp tác điều tra Chu kỳ 4 hoặc các đơn vị phân viện hỗ trợ nhận biết được vị trí của chúng.

Bảng 3.4.5 Thực trạng các mốc A

Mốc A	Rừng			Đất không có rừng	Tổng cộng
	Rừng tự nhiên	Rừng trồng	Cộng		
Còn mốc	10	6	16	8	24
Mất mốc	1	0	1	1	2
Tổng cộng	11	6	17	9	26



Mốc A

Phần còn lại của mốc bị mất
(xác nhận hố chôn mốc)

Hình 3.4.9 Mốc A

2) Vị trí các ô đo đếm

Có rất nhiều trường hợp không thể tìm được mốc B để xác định ô đo đếm, trong đó có 44% xảy ra đối với rừng tự nhiên và 21% đối với rừng trồng, chi tiết trong bảng 3.4.6 dưới đây.

Mốc B được làm bằng gỗ (đôi khi là cây nhỏ) và được đánh dấu bằng sơn đỏ, và mặc dù không ai lấy mốc đó đi thì trong rừng trồng, với các loài cây lớn nhanh nên tỷ lệ mốc B còn lại sau vài năm là rất thấp do các hoạt động khai thác, đốt và trồng lại trong rừng trồng. Thậm chí đối với rừng tự nhiên, vẫn có các trường hợp bị mất mốc B do nhiệt độ và độ ẩm cao, các mốc này dễ bị mục ruỗng và biến mất (như hình 3.4.10).

Bảng 3.4.6 Thực trạng mốc B

Mốc B	Rừng			Đất không có rừng	Tổng cộng
	Rừng tự nhiên	Rừng trồng	Cộng		
Còn mốc	69	24	93	12	105
Mất mốc	88	89	177	80	257
Tổng cộng	157	113	270	92	362

Ghi chú Số liệu trên không tính đến các ô đo đếm số 1 do chúng được xác định nhờ mốc A.



Rừng (mới) trồng không xác định được mốc B nào



Mốc B trong rừng tự nhiên



Mốc B còn lại trong rừng trồng và các điều kiện trong rừng

Hình 3.4.10 Mốc B

Như đã giải thích ở trên, mốc A được làm bằng bê tông để xác định ô sơ cấp, có tỷ lệ tìm được cao trong khi mốc B được làm bằng gỗ để xác định ô đo đếm, có tỷ lệ tìm được thấp. Bảng 3.4.7 dưới đây trình bày tình trạng của cả mốc A và mốc B

Bảng 3.4.7 Tình trạng của mốc A và mốc B

Mốc A và mốc B	Rừng			Đất không có rừng	Tổng cộng
	Rừng tự nhiên	Rừng trồng	Cộng		
Còn mốc	79	30	109	20	129
Mất mốc	89	89	178	81	259
Tổng cộng	168	119	287	101	388

Trong các trường hợp xác định được mốc B, vẫn xảy ra các lỗi xác định vị trí ô đo đếm do xác định sai khoảng cách ngang hoặc sai hướng. Căn cứ vào đó, nếu không xác định được mốc B thì sẽ xảy ra trường hợp xác định không chính xác vị trí của ô đo đếm (được phân tích chi tiết trong phần tiếp theo). Trong địa hình không bằng

phẳng, những sai lệch – không đúng kích thước chuẩn là 25 m – đối với việc đánh giá mỗi ô đo đếm khi phân loại sử dụng đất sẽ phát sinh khi tính toán 7 – 8 ô đo đếm từ mốc A.

Sự sai lệch về vị trí các ô đo đếm do việc xác định sai hướng cũng được ghi nhận. Đối với la bàn, sự khác nhau về dụng cụ cá nhân và cách đọc cũng có thể tạo ra kết quả sai lệch một vài độ. Nếu xác định hướng sai một độ, sẽ dẫn đến sai lệch 8,7 m ở khoảng cách 500 m thuộc ô đo đếm 20.

Nếu việc đo đếm được thực hiện qua một con đường hay một dòng sông, đôi khi điều đó không thể lặp lại được bởi cách thực hiện không rõ ràng vào thời điểm đó.

Vị trí mốc B của ô đo đếm số 21 theo hướng đông phải nằm cách mốc A 10 m về hướng Đông, nhưng có trường hợp ghi nhận rằng ô đo đếm số 21 được bắt đầu ngay tại mốc A. Trong trường hợp đó, ô đo đếm số 1 nằm đè lên ô đo đếm số 21.

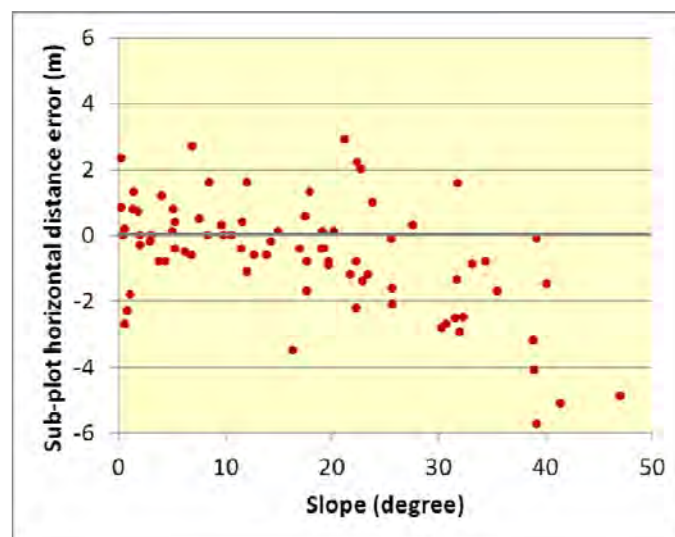
Xem xét đến các yếu tố sai lệch trên để thấy rằng, càng xa mốc A thì sai lệch càng lớn về số liệu các ô sơ cấp giữa khảo sát Chu kỳ 4 và khảo sát xác minh này.

3) Kích thước ô đo đếm

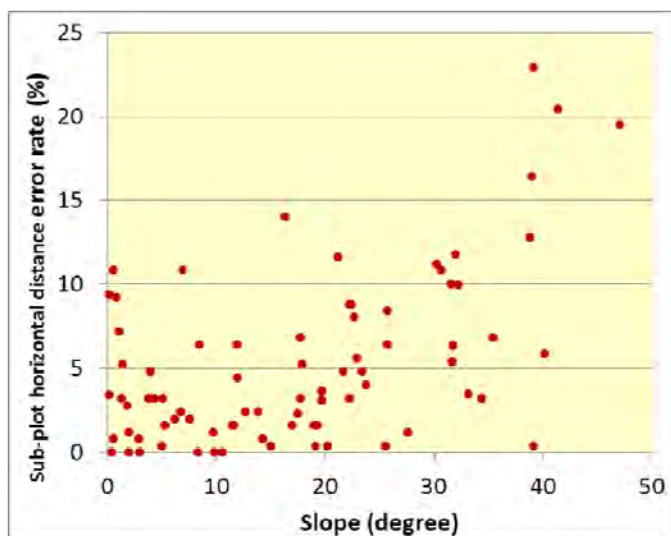
Kích thước các ô đo đếm được xác định bởi nhóm Nghiên cứu và Chu kỳ 4 được đưa ra so sánh được giới hạn trong các ô đo đếm giữa mốc B của ô đo đếm n và mốc B của ô đo đếm $n+1$ (ô đo đếm tiếp theo) đã được xác định trong quá trình đo đếm lại. Có 80 ô đo đếm đáp ứng điều kiện này. Nhóm Nghiên cứu đã đo khoảng cách ngang giữa các mốc B bằng thiết bị Vertex và so sánh với khoảng cách thiết kế cho ô đo đếm là 25 m. Nên lưu ý rằng độ dốc cũng được tính toán trong xác định chiều dài hướng đo (hướng của đường phát).

Vậy, “sai lệch về khoảng cách ngang của ô đo đếm” = (bằng) “khoảng cách giữa các mốc B đo được trong quá trình khảo sát xác minh” – (trừ đi) “25 m”, và “tỷ lệ sai lệch khoảng cách ngang của ô đo đếm” = (bằng) “tổng bộ giá trị sai lệch khoảng cách ngang của ô đo đếm” / (chia cho) “25 m”.

Các hình 3.4.11, 3.4.12 và các bảng 3.4.8, 3.4.9 dưới đây cho thấy, khi độ dốc nhiều hơn 30 độ, sai lệch này có xu hướng tăng.



Hình 3.4.11 Sai lệch khoảng cách ngang của ô đo đếm và độ dốc



Hình 3.4.12 Tỷ lệ sai lệch khoảng cách ngang của ô đo đếm và độ dốc

Bảng 3.4.8 Thống kê sai lệch khoảng cách ngang của ô đo đếm

Độ dốc	Trung bình (m)	Sai lệch tiêu chuẩn (m)	Tối đa (m)	Tối thiểu (m)	Điểm số liệu
Dưới 30°	-0.1	1.3	2.9	-3.5	63
30° hoặc hơn	-2.4	1.8	1.6	-5.7	17
Tổng cộng	-0.6	1.7	2.9	-5.7	80

Bảng 3.4.9 Thống kê tỷ lệ sai lệch khoảng cách ngang của ô đo đếm

Độ dốc	Trung bình (%)	Sai lệch tiêu chuẩn (%)	Tối đa (%)	Tối thiểu (%)	Điểm số liệu
Dưới 30°	3.8	3.4	14.0	0.0	63
30° hoặc hơn	10.4	6.2	22.9	0.4	17
Tổng cộng	5.2	5.0	22.9	0.0	80

(4) Xác minh việc đo cây

1) Số cây cần đo

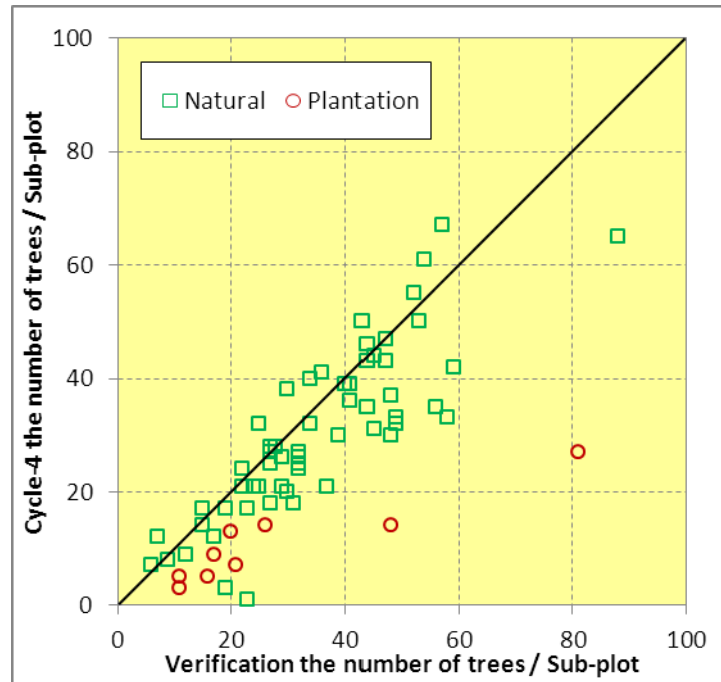
Như đã đề cập trong Phần (1) Các vấn đề về sự lặp lại, chỉ có thể xác minh các cây nếu quá trình đo đếm lại xác định được mốc B của ô đo đếm n và mốc B của ô đo đếm $n+1$ và nếu có thể xác định được cùng một phạm vi so với Chu kỳ 4. Ngoài ra, để loại bỏ ảnh hưởng của sự tăng trưởng của cây trong khoảng thời gian từ năm thực hiện khảo sát Chu kỳ 4 đến khi thực hiện việc đo đếm lại, Chu kỳ 4 không đo đếm các cây có đường kính ngang ngực nhỏ hơn 6 cm, khảo sát xác minh đã đo đếm các cây có đường kính ngang ngực ít nhất là 8 cm và so sánh với số cây được đo đếm trong Chu kỳ 4.

Theo hai điều kiện trên, có 67 ô đo đếm được đưa ra so sánh.

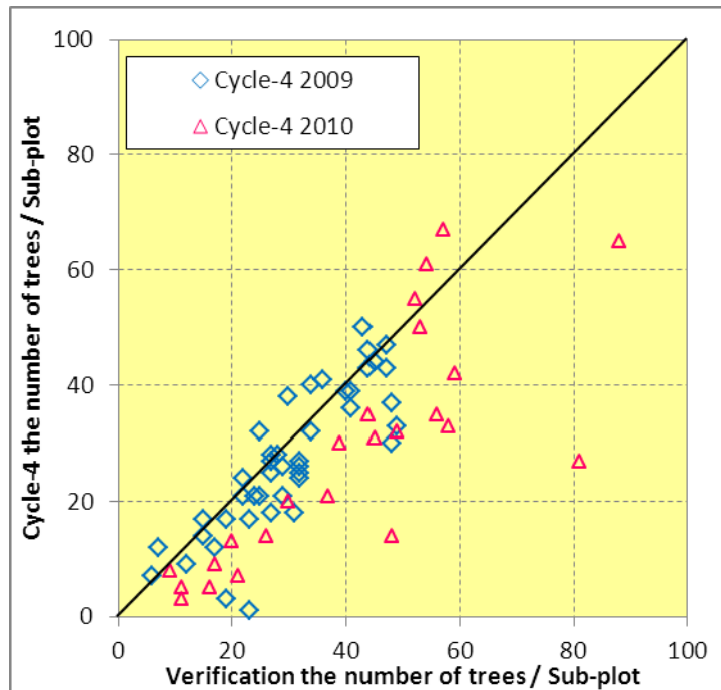
Hình 3.4.13 dưới đây cho thấy sự so sánh giữa rừng trồng với rừng tự nhiên, hình 3.4.14 so sánh giữa các năm

thực hiện khảo sát Chu kỳ 4. Bảng 3.4.10 và 3.4.11 cho thấy các con số thống kê cơ bản theo loại rừng.

Ta có công thức “sai lệch về số cây được đo” = “số cây được đo trong Chu kỳ 4” – “số cây được đo trong khảo sát xác minh (8 cm hoặc lớn hơn)”, và công thức “tỷ lệ sai lệch về số cây được đo” = “tổng giá trị sai lệch về số cây được đo” / “số cây được đo trong khảo sát xác minh (8 cm hoặc lớn hơn)”.



Hình 3.4.13 So sánh số cây được đo theo loại rừng



Hình 3.4.14 So sánh số cây được đo đếm trong các năm thực hiện khảo sát Chu kỳ 4

Bảng 3.4.10 Thống kê sai lệch về số cây được đo đếm

Loại rừng	Trung bình (số cây)	Sai lệch tiêu chuẩn (số cây)	Tối đa (số cây)	Tối thiểu (số cây)	Điểm số liệu
Rừng tự nhiên	-5	8	10	-25	58
Rừng trồng	-18	16	-6	-54	9
Tổng cộng	-7	11	10	-54	67

Bảng 3.4.11 Thống kê tỷ lệ sai lệch về số cây được đo đếm

Loại rừng	Trung bình (%)	Sai lệch tiêu chuẩn (%)	Tối đa (%)	Tối thiểu (%)	Điểm số liệu
Rừng tự nhiên	21.4	18.9	95.7	0.0	58
Rừng trồng	60.4	14.7	81.8	35.0	9
Tổng cộng	26.6	22.7	95.7	0.0	67

Có một xu hướng dễ thấy trong rừng trồng, đó là số cây được đo đếm trong Chu kỳ 4 ít hơn so với trong khảo sát xác minh. Khi so sánh theo thời gian thực hiện các khảo sát, thì khảo sát Chu kỳ 4 được thực hiện trong năm 2010 có xu hướng đo đếm số cây ít hơn so với khảo sát xác minh. Có thể suy luận theo lý thuyết rằng, việc thực hiện khảo sát trong năm 2010 cho thấy kết quả sai lệch ít hơn so với giá trị đo đếm lại do sự tăng trưởng của cây phù hợp với khảo sát xác minh, và nếu được thực hiện năm 2009 thì kết quả sẽ cho thấy có sự sai lệch lớn hơn so với khảo sát xác minh. Nhưng thực tế là ngược lại khi kết quả đã thu thập được dường như cho thấy khảo sát Chu kỳ 4 có xu hướng đo đếm không đủ số cây, và các cuộc khảo sát được thực hiện trong năm 2009 có kết quả gần giống hơn với kết quả khảo sát xác minh.

Một yếu tố góp phần vào số lượng cây được đo đếm trong Chu kỳ 4 bị thấp, hay còn gọi là khoảng thiếu hụt trong khảo sát, đó là các cây được khảo sát trong Chu kỳ 4 đã không được đánh dấu. Để hạn chế các khoảng thiếu hụt này, điều cần thiết tối thiểu là phải đánh dấu các cây đã đo đếm bằng phấn hoặc các chỉ báo tương tự. Đặc biệt, các cây gần ranh giới các ô đo đếm thường hay bị bỏ sót.

Hơn nữa, trong một số trường hợp, khảo sát Chu kỳ 4 không đo đếm các cây gỗ lá rộng có đường kính lớn mọc trong rừng tre nứa và các cây mọc tự nhiên trong rừng trồng. Việc khảo sát được thực hiện theo quan điểm là sử dụng trữ lượng gỗ trong lâm nghiệp, do đó khảo sát đã không đo đếm các loài cây không phù hợp với kiểu rừng đang khảo sát. Người thực hiện khảo sát cần hiểu rõ một thực tế rằng việc đo đếm không phải dành cho việc sử dụng trữ lượng gỗ, mà là dành cho việc đánh giá sinh khối.

2) Tiết diện ngang

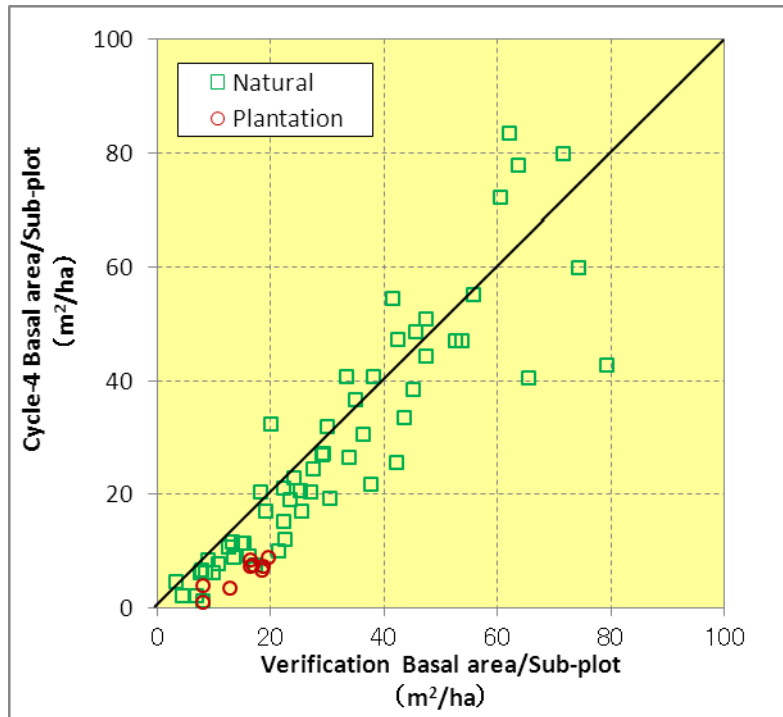
Do không có cây nào được đánh dấu nên không thể so sánh các đo đếm trong Chu kỳ 4 với các đo đếm của khảo sát xác minh. Do vậy, nhóm Nghiên cứu đã so sánh tiết diện ngang trong các ô đo đếm.

Cũng giống như việc so sánh số cây được đo đếm, tiết diện ngang của các ô đo đếm trong khảo sát xác minh được tính toán đối với các ô đo đếm xác định được 2 mốc B với các cây có đường kính 8 cm hoặc lớn hơn ở độ cao ngang ngực. Theo hai điều kiện này, có 67 ô đo đếm được đưa ra so sánh.

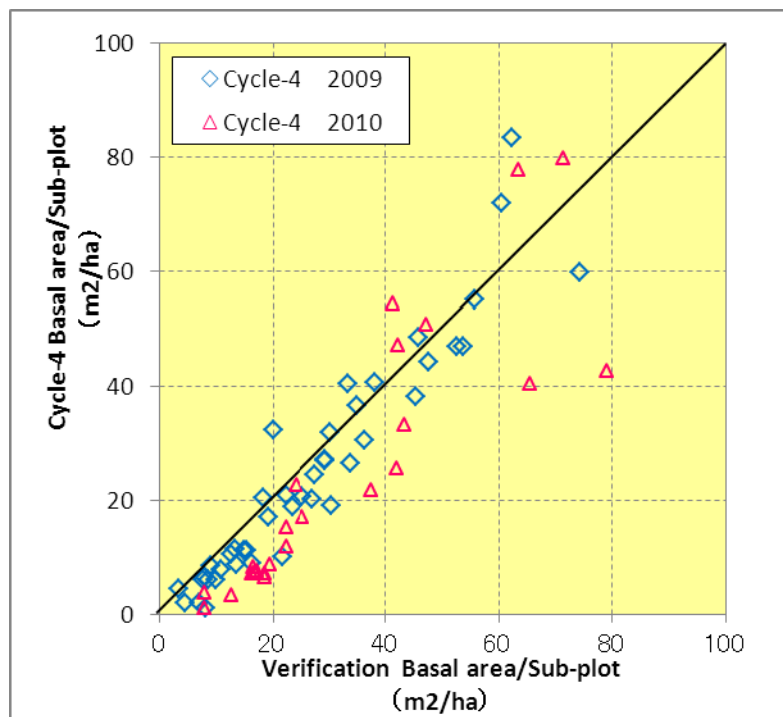
Hình 3.4.15 dưới đây cho thấy sự so sánh giữa rừng trồng với rừng tự nhiên, hình 3.4.16 so sánh giữa các năm

thực hiện khảo sát Chu kỳ 4. Bảng 3.4.12 và 3.4.13 cho thấy các con số thống kê cơ bản theo loại rừng.

Ta có công thức “sai lệch về tiết diện ngang” = “tiết diện ngang trong Chu kỳ 4” – “tiết diện ngang trong khảo sát xác minh (8 cm hoặc lớn hơn)”, và công thức “tỷ lệ sai lệch về tiết diện ngang” = “tổng giá trị sai lệch về tiết diện ngang” / “tiết diện ngang trong khảo sát xác minh (8 cm hoặc lớn hơn)”.



Hình 3.4.15 So sánh tiết diện ngang theo loại rừng



Hình 3.4.16 So sánh tiết diện ngang giữa các năm thực hiện khảo sát Chu kỳ 4

Bảng 3.4.12 Thống kê sai lệch tiết diện ngang

Kiểu rừng	Trung bình (m ² /ha)	Sai lệch tiêu chuẩn (m ² /ha)	Tối đa (m ² /ha)	Tối thiểu (m ² /ha)	Điểm số liệu
Rừng tự nhiên	-3.3	9.0	21.2	-36.7	58
Rừng trồng	-9.2	2.3	-4.4	-12.2	9
Tổng cộng	-4.1	8.6	21.2	-36.7	67

Bảng 3.4.13 Thống kê tỷ lệ sai lệch tiết diện ngang

Kiểu rừng	Trung bình (%)	Sai lệch tiêu chuẩn (%)	Tối đa (%)	Tối thiểu (%)	Điểm số liệu
Rừng tự nhiên	25.5	18.1	87.1	1.3	58
Rừng trồng	62.5	11.4	88.6	50.0	9
Tổng cộng	30.4	21.5	88.6	1.3	67

Cũng giống như số cây được đo đếm, tiết diện ngang ở rừng trồng trong khảo sát xác minh có xu hướng lớn hơn so với Chu kỳ 4. Khi so sánh các năm thực hiện khảo sát, tiết diện ngang trong khảo sát xác minh có xu hướng cao hơn so với khảo sát Chu kỳ 4 năm 2010, nhưng chỉ có một chút khác biệt so với năm 2009. Điều này có thể là do Chu kỳ 4 đo đếm các cây có tiết diện ngang thấp, sau đó cây sinh trưởng từ năm 2009 và làm giảm sự khác biệt so với kết quả khảo sát xác minh. Tuy nhiên, do rừng trồng sinh trưởng nhanh, nên cũng có thể ảnh hưởng của sự sinh trưởng chưa được tính toán đầy đủ trong kết quả khảo sát xác minh, bao gồm cả những cây có đường kính lớn hơn 8 cm ở độ cao ngang ngực.

Các yếu tố có ảnh hưởng đến tiết diện ngang thấp trong Chu kỳ 4 bao gồm cả sự thực rằng việc đo đường kính cây trong Chu kỳ 4 được thực hiện ở vị trí bên trên độ cao ngang ngực (1,3 m) (Hình 3.4.17), có những khoảng thiết hụt trong khảo sát, và khảo sát đã không đo đếm những loài cây không phù hợp với kiểu rừng thích hợp.

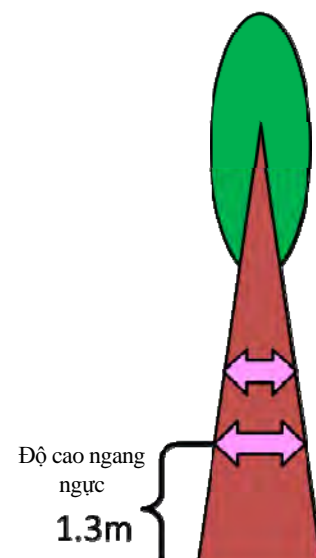
Các điểm cần xem xét gồm các trường hợp được ghi nhận dưới đây

- Đường kính đo được tối thiểu là 6 cm, trong khi có những ô đo đếm có cây nhỏ nhất là 8 cm.
- Rất khó để đo đường kính cây ở độ cao ngang ngực một cách chính xác đối với những cây mọc từ gốc cây chủ.
- Có những ô đo đếm trong đó độ cao ngang ngực được khắc vào thân cây và đánh dấu bằng sơn. Đến khi đo đếm lại thì vết khắc đó đã mở rộng ra, dẫn đến việc xác định sai vị trí ngang ngực. Cần tránh phương pháp đánh dấu bằng cách làm tổn thương cây.

3) Chiều cao cây

Do các cây đã đo đếm không được đánh dấu, nên không thể so sánh số liệu đo đếm của từng cá thể cây giữa Chu kỳ 4 và khảo sát xác minh. Do đó, nhóm Nghiên cứu đã so sánh biểu đồ chiều cao cây để xác minh trữ lượng gỗ.

4) Các quan sát khác



Hình 3.4.17 Sai lệch do xác định sai độ cao ngang ngực

Các cán bộ thuộc các Phân viện Điều tra Quy hoạch rừng đã rất nhiệt tình (họ cũng rất chú ý đến các dụng cụ được nhóm khảo sát xác minh sử dụng) và dày dặn kinh nghiệm trong các cuộc điều tra khảo sát rừng. Một điều cũng rất rõ ràng là các phiếu ghi chép thực địa Chu kỳ 4 đã được ghi chép rất cẩn thận. Tuy nhiên, các sai khác về khoảng cách ngang và khoảng cách dọc, vị trí bắt đầu (mốc B) của các ô đo đếm về hướng đông, cũng như hiểu sai về hướng dẫn cũng cần được ghi nhận.

(5) Xác minh trữ lượng gỗ

1) Các phương pháp ước tính trữ lượng gỗ

Việc so sánh trữ lượng gỗ chỉ được thực hiện trong các ô đo đếm thuộc rừng tự nhiên và xác nhận có các mốc B. Sự sinh trưởng nhanh của rừng trồng làm cho việc so sánh rất khó thực hiện trong khảo sát xác minh này, bởi đã qua một đến hai năm khảo sát xác minh mới thực hiện. Hơn nữa, giống như trong phần số cây cần đo đếm, mặc dù rất mong muốn là xác định được mốc B của ô đo đếm n và mốc B của ô đo đếm $n+1$ tại thời điểm thực hiện khảo sát xác minh, và chỉ đưa vào tính toán nếu có thể đo đếm lại cùng phạm vi của Chu kỳ 4, nhóm Nghiên cứu đã quyết định cho phép chỉ cần xác định được mốc B của ô đo đếm n bởi nếu không hạn chế bớt các yêu cầu đối với rừng tự nhiên, thì số ô đo đếm đáp ứng đủ điều kiện sẽ quá ít.

Trữ lượng gỗ trong khảo sát xác minh được tính toán trên các cây có đường kính ngang ngực bằng 8 cm hoặc to hơn.

Theo điều kiện này, có 75 ô đo đếm được đưa ra so sánh.

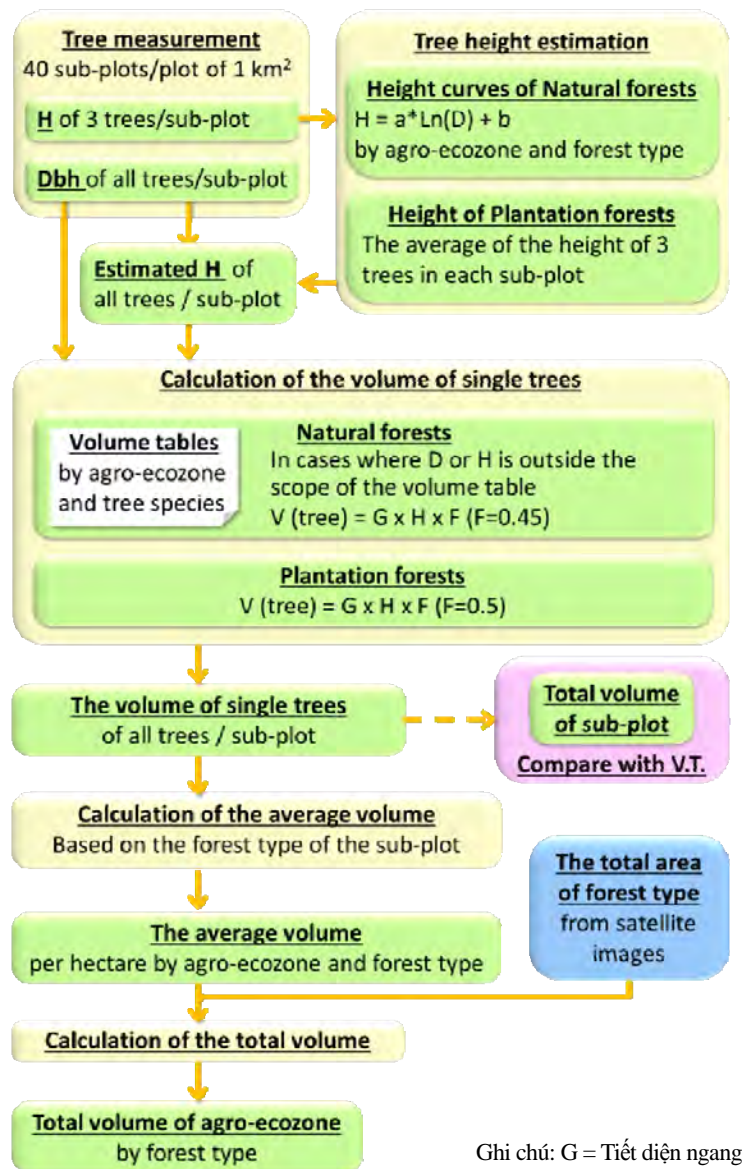
2) Chu kỳ 4

Các phương pháp ước tính trữ lượng gỗ trong Chu kỳ 4 bao gồm ước tính chiều cao cây và thể tích gỗ của mỗi cá thể cây, như trình bày trong Hình 3.4.18, và sau đó suy ra trữ lượng gỗ trung bình theo loại rừng. Phương pháp ước tính chiều cao cây được suy ra từ biểu đồ chiều cao cây với mỗi loại rừng đối với rừng tự nhiên và từ số liệu đo đếm chiều cao cây trung bình của mỗi ô đo đếm đối với rừng trồng. Thể tích gỗ của từng cá thể cây được ước tính dựa trên biểu thể tích gỗ đối với rừng tự nhiên và dựa trên công thức tính thể tích gỗ đối với rừng trồng.

Thể tích gỗ được so sánh với khảo sát xác minh là thể tích gỗ của từng ô đo đếm, nghĩa là tổng thể tích gỗ của từng cá thể cây trong mỗi ô đo đếm.

Tuy nhiên, kết quả cuối cùng của Chu kỳ 4 về trữ lượng gỗ trung bình theo loại rừng và theo vùng sinh thái nông nghiệp vẫn chưa được chính phủ Việt Nam công bố một cách chính thức.

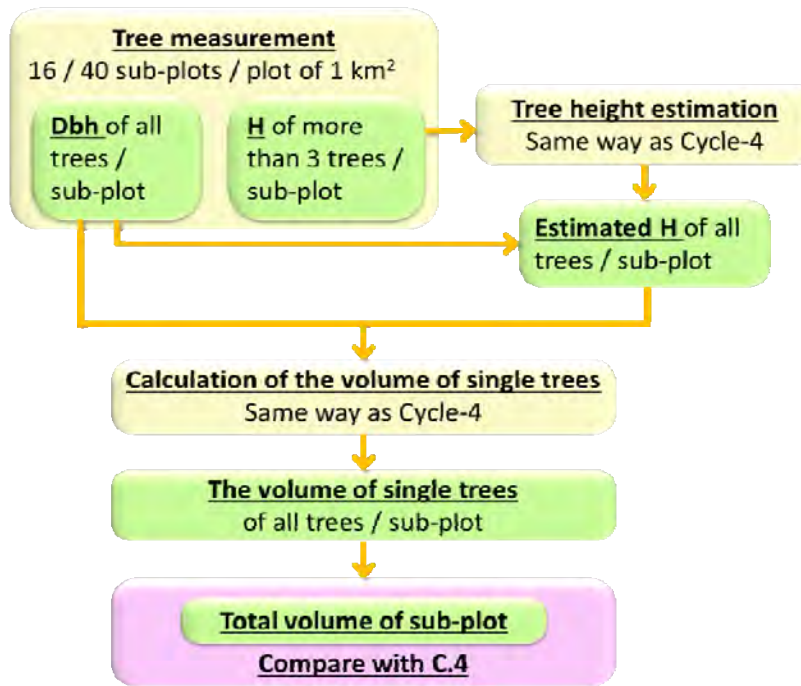
Ghi chú Trữ lượng gỗ không được tính toán đối với các ô đo đếm nằm trên diện tích đất không có rừng. Định nghĩa về “đất không có rừng” trong Chu kỳ 4 là đất có mật độ cây dưới 10%.



Hình 3.4.18 Phương pháp ước tính thể tích gỗ trong Chu kỳ 4

3) Khảo sát xác minh

Việc ước tính thể tích gỗ trong khảo sát xác minh được thực hiện theo phương pháp cơ bản giống như Chu kỳ 4, như trong hình 3.4.19 dưới đây:



Hình 3.4.19 Phương pháp ước tính thể tích gỗ trong khảo sát xác minh

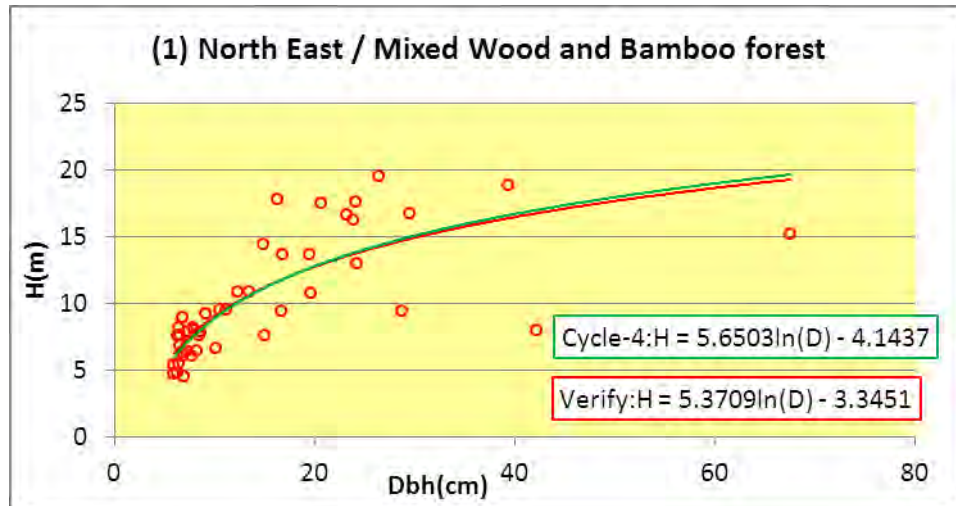
4) Biểu đồ chiều cao cây

Biểu công thức tính chiều cao cây được sử dụng trong Chu kỳ 4 và trong khảo sát xác minh để ước tính thể tích gỗ được trình bày trong bảng 3.4.14 dưới đây. Trong khảo sát xác minh, tương quan của biểu đồ chiều cao cây là 5. Rừng lá rộng thường xanh Tây Nguyên có R (hệ số tương quan) thấp, = 0.48 nhưng biểu công thức tính chiều cao cây này đã được sử dụng để ước tính thể tích gỗ.

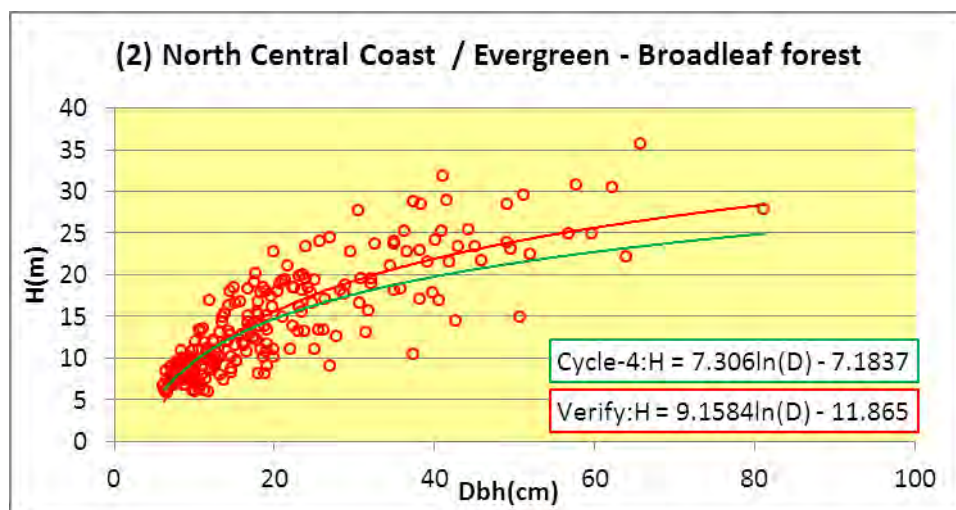
Bảng 3.4.14 Biểu công thức chiều cao cây sử dụng để ước tính thể tích gỗ trong rừng tự nhiên

Vùng sinh thái nông nghiệp / Loại rừng	Công thức tính chiều cao cây (Dòng trên Chu kỳ 4, dòng dưới Khảo sát xác minh)	R
1 Đông Bắc Rừng hỗn giao gỗ tre nứa	$H = 5.6503\ln(D) - 4.1437$	0.78
	$H = 5.3709\ln(D) - 3.3451$	0.78
2 Bắc Trung Bộ Rừng lá rộng thường xanh	$H = 7.306\ln(D1.3) - 7.1837$	0.79
	$H = 9.1584\ln(D) - 11.865$	0.85
3 Bắc Trung Bộ Rừng hỗn giao tre nứa gỗ	$H = 7.184\ln(D) - 6.4022$	0.81
	$H = 6.9505\ln(D) - 6.6544$	0.80
4 Nam Trung Bộ Rừng lá rộng thường xanh	$H = 7.1395\ln(D) - 6.8799$	0.83
	$H = 9.1584\ln(D) - 11.865$	0.85
5 Tây Nguyên Rừng lá rộng thường xanh	$H = 6.6674\ln(D) - 4.7298$	0.80
	$H = 3.8863\ln(D) + 0.3759$	0.48
6 Tây Nguyên Rừng rụng lá	$H = 6.0039\ln(D) - 5.4157$	0.73
	$H = 7.2433\ln(D) - 9.7218$	0.84
7 Tây Nguyên Rừng lá kim	$H = 8.3474\ln(D) - 9.7238$	0.78
	$H = 10.455\ln(D) - 15.63$	0.90

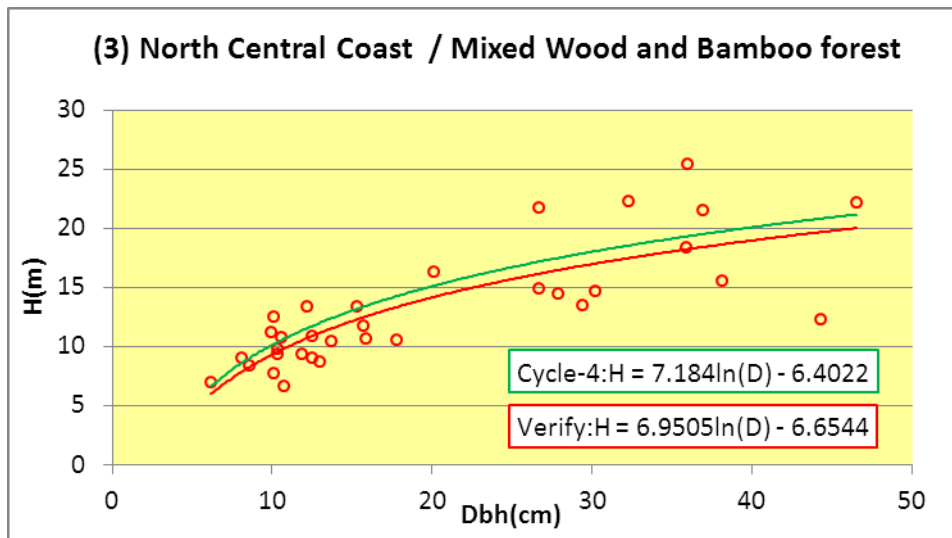
Các biểu đồ chiều cao cây được trình bày trong các hình từ 3.4.20 đến 3.4.26 dưới đây. Các vòng tròn màu đỏ biểu thị các cây được đo đếm trong Khảo sát xác minh và đường cong màu đỏ biểu thị chiều cao cây ứng với số liệu đo đếm, đường cong màu xanh biểu thị số liệu chiều cao cây của Chu kỳ 4.



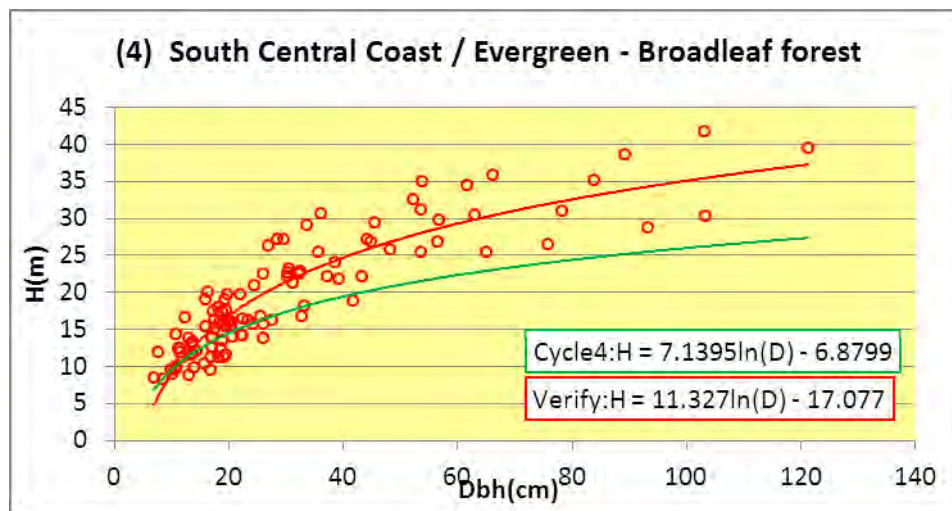
Hình 3.4.20 Biểu đồ chiều cao cây trong rừng tre nửa hỗn giao với gỗ vùng Đông Bắc



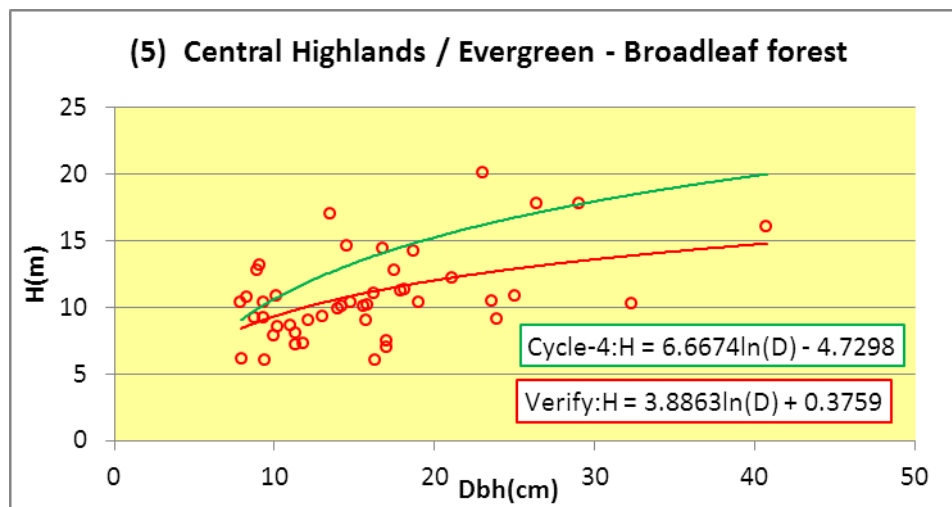
Hình 3.4.21 Biểu đồ chiều cao cây trong rừng lá rộng thường xanh vùng Bắc Trung Bộ



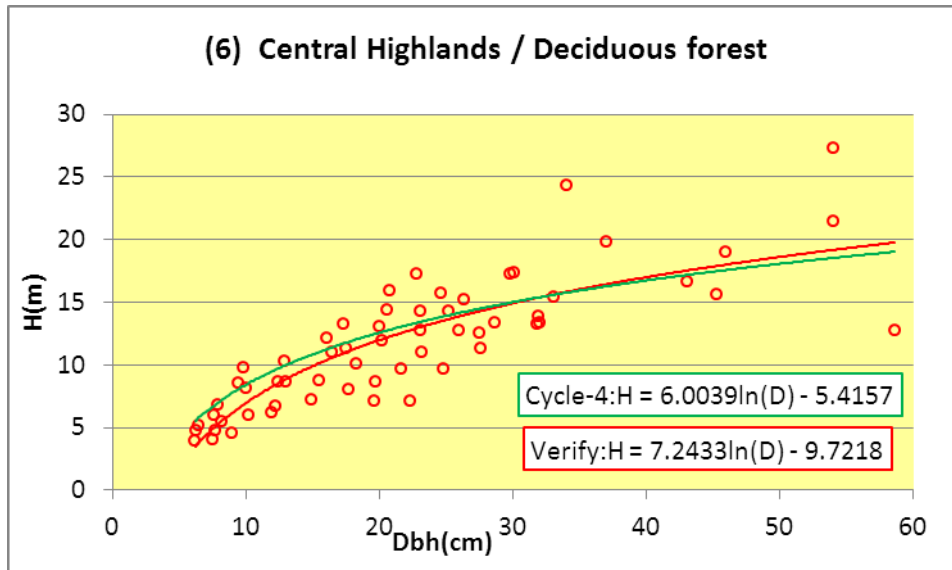
Hình 3.4.22 Biểu đồ chiều cao cây trong rừng tre nửa hỗn giao với gỗ vùng Bắc Trung Bộ



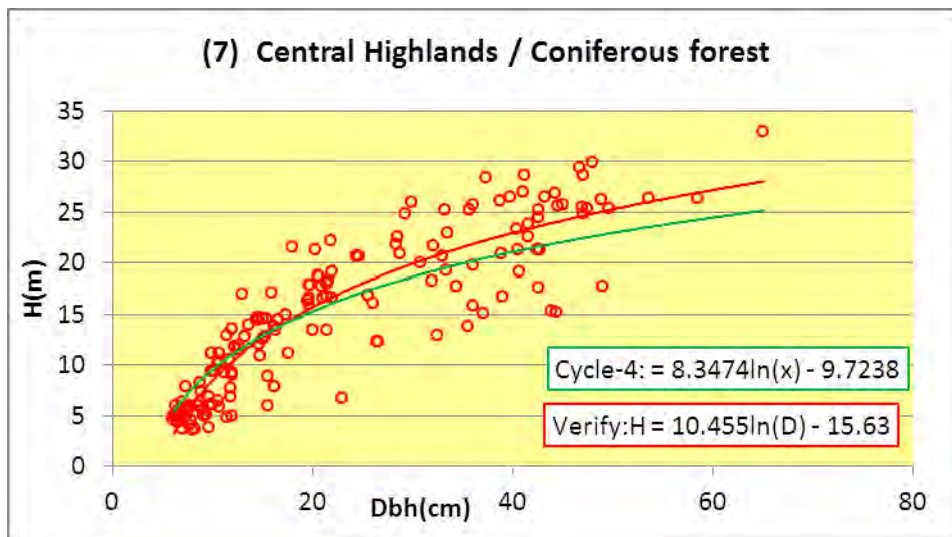
Hình 3.4.23 Biểu đồ chiều cao cây trong rừng lá rộng thường xanh vùng Nam Trung Bộ



Hình 3.4.24 Biểu đồ chiều cao cây trong rừng lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên

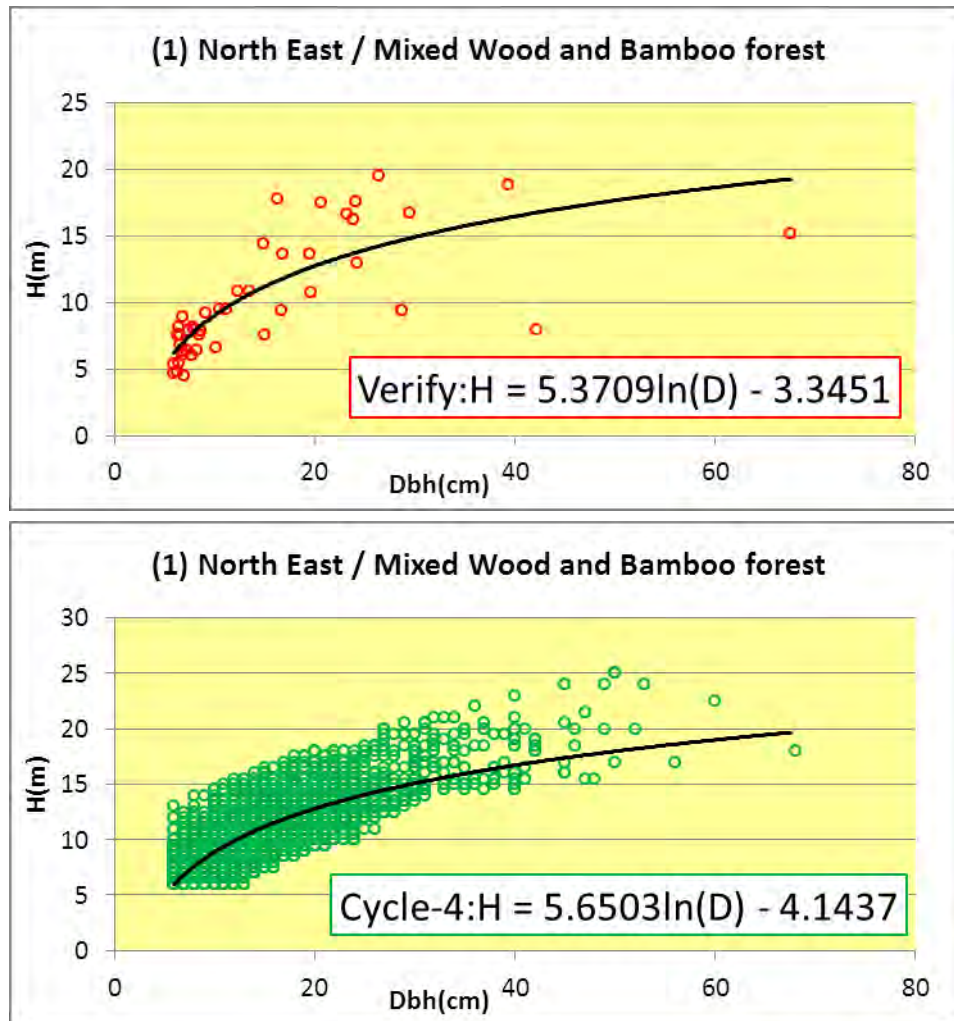


Hình 3.4.25 Biểu đồ chiều cao cây trong rừng rụng lá vùng Tây Nguyên



Hình 3.4.26 Biểu đồ chiều cao cây trong rừng lá kim vùng Tây Nguyên

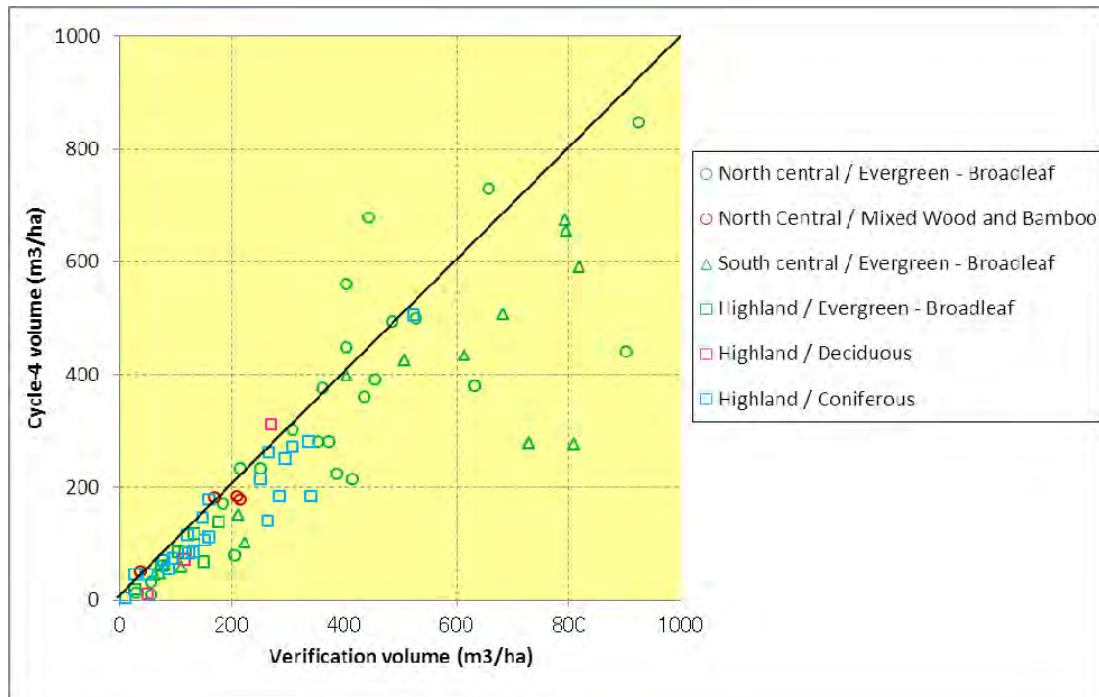
Ngoại trừ biểu đồ chiều cao cây trong rừng lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên do có hệ số tương quan thấp trong Khảo sát xác minh, các biểu đồ chiều cao cây khác trong Chu kỳ 4 có xu hướng thấp hơn trong Khảo sát xác minh. Do biểu chiều cao cây trong Chu kỳ 4 được lập từ tất cả các cây được đo chiều cao, theo vùng và theo loại rừng, đó là biểu đồ chiều cao cây trung bình của ít nhất vài nghìn cây như trình bày trong hình 3.4.27. Vì lý do này, có thể suy luận rằng sai lệch trong ước tính chiều cao cây có thể rất lớn.



Hình 3.4.27 Biểu đồ chiều cao cây trong khảo sát xác minh và trong Chu kỳ 4

5) Thể tích gỗ

Hình 3.4.28 trình bày so sánh theo loại rừng và theo vùng. Các bảng 3.4.15 và 3.4.16 trình bày các thống kê cơ bản về kiểu rừng. Ta có công thức “sai lệch về thể tích gỗ” = “thể tích gỗ trong Chu kỳ 4” – “thể tích gỗ trong khảo sát xác minh (8 cm hoặc lớn hơn)” và công thức “tỷ lệ sai lệch thể tích gỗ” = “tổng giá trị sai lệch thể tích gỗ” / “thể tích gỗ trong khảo sát xác minh (8 cm hoặc lớn hơn)”.



Hình 3.4.28 So sánh thể tích gỗ theo loại rừng

Bảng 3.4.15 Thống kê sai lệch thể tích gỗ

Vùng	Loại rừng	Trung bình (m ³ /ha)	Sai lệch tiêu chuẩn (m ³ /ha)	Tối đa (m ³ /ha)	Tối thiểu (m ³ /ha)	Điểm số liệu
Bắc Trung Bộ	Rừng lá rộng thường xanh	-50.3	132.6	234.8	-462.5	24
	Rừng tre nửa hỗn giao với gỗ	-9.1	22.7	13.7	-37.7	4
Cộng theo vùng		-44.4	123.9	234.8	-462.5	28
Nam Trung Bộ	Rừng lá rộng thường xanh	-147.7	150.1	-5.6	-532.8	15
	Cộng theo vùng	-147.7	150.1	-5.6	-532.8	15
Tây Nguyên	Rừng lá kim	-37.7	41.9	17.8	-156.3	22
	Rừng rụng lá	-14.7	39.6	41.3	-43.5	3
	Rừng lá rộng thường xanh	-31.5	23.3	-10.5	-83.3	7
Cộng theo vùng		-34.2	39.0	41.3	-156.3	32
Tổng cộng		-60.7	113.1	234.8	-532.8	75

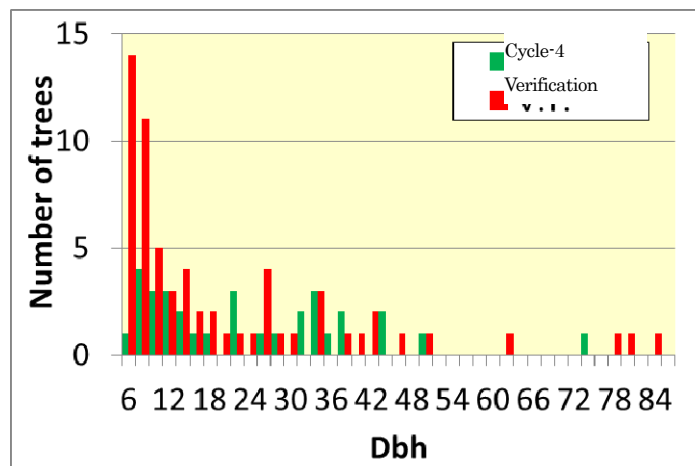
Bảng 3.4.16 Thống kê tỷ lệ sai lệch thể tích gỗ

Vùng	Loại rừng	Trung bình (%)	Sai lệch tiêu chuẩn (%)	Tối đa (%)	Tối thiểu (%)	Điểm số liệu
Bắc Trung Bộ	Rừng lá rộng thường xanh	27.70	22.78	83.50	1.30	24
	Rừng tre nửa hỗn giao với gỗ	18.38	11.05	36.50	7.50	4
Cộng theo vùng		26.37	21.74	83.50	1.30	28
Nam Trung Bộ	Rừng lá rộng thường xanh	32.17	17.58	65.90	1.40	15
	Cộng theo vùng	32.17	17.58	65.90	1.40	15
Tây Nguyên	Rừng lá kim	25.80	19.30	82.30	1.30	22
	Rừng rụng lá	44.60	27.18	80.80	15.30	3
	Rừng lá rộng thường xanh	28.16	13.25	55.10	12.30	7
Cộng theo vùng		28.08	19.82	82.30	1.30	32
Tổng cộng		28.26	20.26	83.50	1.30	75

Trữ lượng gỗ được đo đếm trong Chu kỳ 4 có xu hướng thấp hơn trong Khảo sát xác minh, với tỷ lệ sai lệch trung bình là 28%. Có vẻ như trữ lượng gỗ càng lớn thì sai lệch càng nhiều.

Các yếu tố góp phần vào sai lệch bao gồm diện tích các ô đo đếm có vẻ như quá nhỏ, Chu kỳ 4 dường như bỏ qua các cây có đường kính nhỏ và ước tính chiều cao cây quá thấp.

Hình 3.4.29 dưới đây cho thấy sự phân bố số cây theo cấp đường kính đối với các ô đo đếm có 439,2 m³/ha trong Chu kỳ 4 và 901,6 m³/ha trong khảo sát xác minh. Ngược lại với hình chữ “J” ngược trong khảo sát xác minh vẫn thường được thấy trong rừng tự nhiên, rất có khả năng Chu kỳ 4 đã bỏ qua nhiều cây có đường kính nhỏ từ 6 đến 10 cm ở độ cao ngang ngực. Ngoài ra, các ô đo đếm này cũng bỏ sót một số cây có đường kính lớn từ 60 cm hoặc hơn, do đó cho kết quả thể tích gỗ cao hơn trên mỗi cá thể cây.



Hình 3.4.29 Biểu đồ phân bố số cây theo cấp đường kính

Trong trường hợp các cây trong rừng lá rộng thường xanh vùng Nam Trung Bộ có đường kính ngang ngực 121 cm trong các ô đo đếm có trữ lượng 275,9 m³/ha của Chu kỳ 4 và 808,8 m³/ha của Khảo sát xác minh, chiều cao của cây trong Chu kỳ 4 là 27,4 m trong khi chiều cao cây đo được trong Khảo sát xác minh là 39,5 m. Cho thấy

một khác biệt lớn về thể tích gỗ của riêng cây này, 14,2 m³ trong Chu kỳ 4 so với 20,3 m³ trong Khảo sát xác minh.

Như đã trình bày trước, việc ước tính trữ lượng gỗ trong Chu kỳ 4 có xu hướng thấp. Trong tương lai, cần phải cải thiện tính chính xác và sự lặp lại. Nhưng thực tế là xu hướng đó đã được thực hiện, có thể được gọi là một bước quan trọng đối với chương trình REDD+ ở Việt Nam.

3.4.4 Các kiến nghị đối với Chương trình điều tra rừng toàn quốc tiếp theo

(1) Mục đích chính của kiến nghị

Theo quan điểm của việc xác minh từ bên thứ ba, kết quả là tính lặp lại của các ô đo đếm là rất thấp và các phương pháp khảo sát trong Điều tra rừng toàn quốc cần phải được cải tiến. Nếu được cải tiến, độ chính xác và tính xác thực của các chương trình khảo sát sẽ được cải thiện.

Dưới đây chúng tôi đề xuất các kiến nghị trong 4 lĩnh vực phương pháp khảo sát, phương pháp ước tính trữ lượng gỗ, thiết kế ô mẫu và hệ thống xác minh.

(2) Kiến nghị về Phương pháp khảo sát

Về phương pháp khảo sát, nhóm Nghiên cứu kiến nghị nên đánh dấu các cây cần khảo sát, sử dụng các phương tiện khảo sát mới nhất và thực hiện việc đào tạo phương pháp sử dụng.

Do các cây khảo sát không được đánh dấu và chẳng có cách nào phân biệt được các cá thể cây là các cây khảo sát nên không thể xác minh tính chính xác của việc đo đếm đường kính ngang ngực hoặc chiều cao cây trên cơ sở đối với từng cá thể cây cũng như không thể xác minh số cây khảo sát. Việc đánh dấu cây khảo sát sẽ dễ dàng hơn cho việc đo đếm lại. Nếu có thể, đánh dấu vị trí cần đo đường kính ngang ngực lên cây bằng sơn vẽ hay sơn xịt và đính một thẻ kim loại có đánh số để đo chiều cao cây (Hình 3.4.30).

Hình 3.4.30 Sơn xịt (ví dụ ở Nhật) và thẻ nhôm có đánh số



Đối với việc đánh dấu cây, mặc dù có nhiều phương pháp khác như đánh dấu vị trí ngang ngực bằng việc khắc vào thân cây rồi vẽ sơn lên, nhưng sau đó vết khắc sẽ mở rộng ra làm cho việc đo đường kính cây sẽ không được chính xác. Do đó phương pháp này không thích hợp cho các khảo sát sau đó. Cần tránh phương pháp đánh dấu làm tổn thương cây.

Về thiết bị sử dụng trong khảo sát, nên sử dụng Vertex hoặc các thiết bị kỹ thuật số khác để đo đếm khoảng cách ngang để thiết lập ô đo đếm cũng như để đo đếm chiều cao cây. Ngoài ra, việc sử dụng các thiết bị kỹ thuật số không đúng cách cũng sẽ mang lại kết quả không chính xác, do đó cần phải đào tạo các cán bộ khảo sát để sử dụng các thiết bị một cách hiệu quả.

Việc đào tạo ngoài ra còn cần thiết để chia sẻ nhận thức giữa các cán bộ khảo sát về tầm quan trọng trong khảo sát và các nội dung hướng dẫn. Dưới đây là các nội dung rất cần được đào tạo.

- Việc thiết lập ô đo đếm là theo khoảng cách ngang chứ không phải khoảng cách dọc
- Các phương pháp sử dụng các thiết bị kỹ thuật số trong đo đếm khoảng cách ngang và chiều cao cây.
- Trong một số trường hợp, các cây gỗ lá rộng trong rừng tre nứa và các cây mọc tự nhiên trong rừng trồng không được đo đếm. Khảo sát viên cần lưu ý là việc đo đếm không nhằm mục đích sử dụng trữ lượng gỗ trong ngành lâm nghiệp mà nhằm sử dụng sinh khối.

(3) Các phương pháp ước tính trữ lượng gỗ

Các tồn tại về phương pháp ước tính trữ lượng gỗ bao gồm cả sự thực rằng diện tích được tiết lập quá nhỏ trong thiết lập ô đo đếm và biểu đồ chiều cao cây được tạo ra để áp dụng cho một phạm vi cây rất rộng lớn.

Như đã giải thích ở phần trước, cần phải sử dụng các thiết bị kỹ thuật số trong thiết lập các ô đo đếm để đo đạc các khoảng cách ngang một cách chính xác.

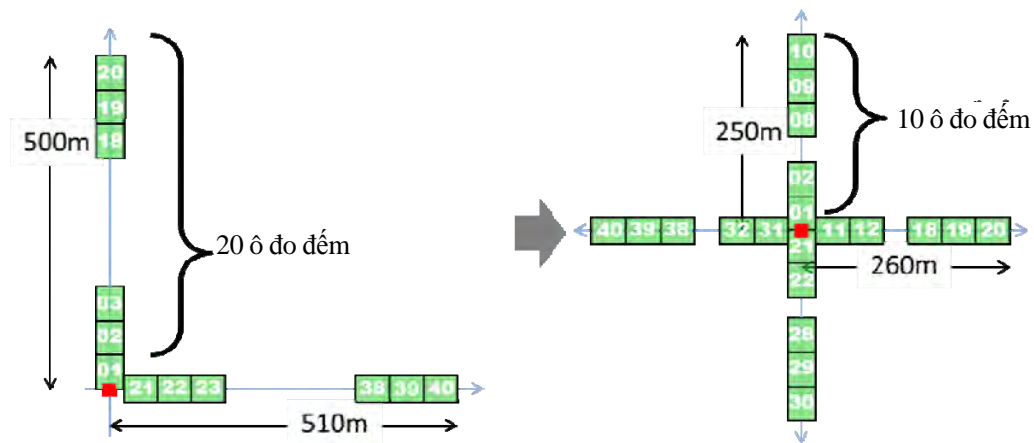
Biểu đồ chiều cao cây được tạo ra từ hàng nghìn cây theo vùng sinh thái nông nghiệp và loại rừng. Để nâng cao độ chính xác của việc ước tính chiều cao cây, cần phải áp dụng việc phân tầng chi tiết hơn.

(4) Thiết kế ô mẫu

Xem xét đến việc làm thế nào để cải thiện ngay từ việc thiết lập ô sơ cấp và ô đo đếm, nhóm Nghiên cứu kiến nghị làm mốc B bằng kim loại, thiết lập ô đo đếm theo bốn hướng, ô mẫu phân tầng và thiết kế lại ô mẫu.

Hiện tại, số mốc B dùng để xác định vị trí ô đo đếm còn lại rất ít, điều này có nghĩa khảo sát xác minh không thể lặp lại đúng vị trí ô đo đếm. Do đó, cần phải sử dụng một vật liệu nào đó (ví dụ như kim loại) chịu được lửa cháy cho mốc B. Việc xác định mốc B qua hệ thống định vị toàn cầu (GPS) yêu cầu độ chính xác của hệ thống định vị đến từng mét bởi kích thước của ô đo đếm là 20m x 25m, và ở thời điểm hiện tại các thiết bị đó rất đắt tiền nên có vẻ như không khả thi khi cung cấp thiết bị đó cho tất cả mọi người.

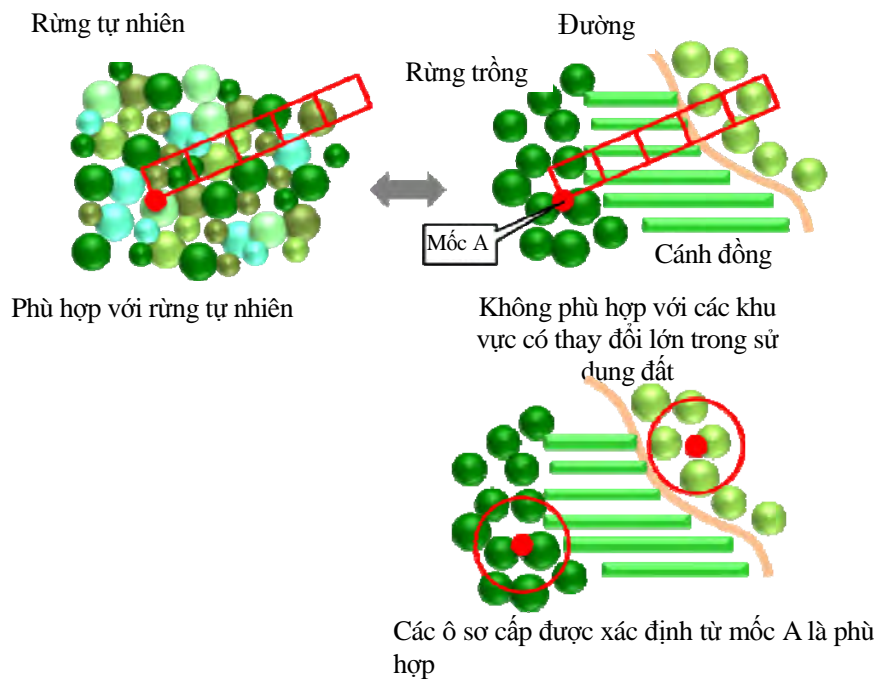
Trong khi đó, hầu hết các mốc A đều còn và người dân địa phương đều hiểu biết rất rõ về chúng. Điều cần thiết là phải làm sao cho vị trí của ô sơ cấp dễ dàng xác định được tại một điểm từ mốc A. Ví dụ, hiện tại nhóm Nghiên cứu đang có 20 ô đo đếm hướng Bắc và 20 ô đo đếm hướng Đông từ mốc A, nhưng nếu nhóm Nghiên cứu phát triển các ô đo đếm theo 4 hướng Đông Tây Nam Bắc mỗi hướng 10 ô đo đếm, thì riêng việc này sẽ nâng cao độ chính xác của các ô đo đếm (Hình 3.4.31).



Hình 3.4.31 Kiến nghị về các ô đo đếm theo 4 hướng

Để việc thiết lập ô sơ cấp đáng tin cậy hơn, có thể xem xét đến một hình thức ô sơ cấp nào đó giống như ô sơ cấp tròn được tính từ tâm mốc A. Các ô đo đếm hiện tại được thiết lập trên một diện tích rộng 2 ha với chiều dài 500m, phương pháp này phù hợp với kiểu rừng tự nhiên với các loài cây đa dạng trên một phạm vi rộng hoặc các khu vực có địa hình bằng phẳng. Tuy nhiên ở Việt Nam còn có nhiều loại rừng thứ sinh nơi thường diễn ra các thay đổi rất nhanh trong sử dụng đất, cũng như còn có nhiều rừng trồng và địa hình có nhiều thay đổi, những điều đó làm cho việc thiết lập chính xác diện tích ô đo đếm là một việc làm khó khăn.

Tuy nhiên, sẽ là rất khó để đưa cả 40 ô đo đếm có tổng diện tích chính xác là 2 héc-ta vào một ô sơ cấp. Mặt khác, việc thu hẹp diện tích ô sơ cấp có thể phải cần đến việc tăng số lượng ô sơ cấp, và sẽ gặp khó khăn khi muốn làm được việc này. Về lý do này, cần phải thực hiện việc phân vùng đối với các khu vực rừng tự nhiên và các khu vực rừng trồng, và cũng cần phải xem xét lại diện tích các ô sơ cấp cũng như các ô mẫu (Hình 3.4.32).



Hình 3.4.32 Kiến nghị về mẫu phân vùng

(5) Hệ thống xác minh

Do có một lượng sinh trưởng lớn của các loài cây sinh trưởng nhanh và các thay đổi quan trọng trong sử dụng đất, như hình thức canh tác phát – và – đốt, khảo sát xác minh cần phải được thực hiện trong cùng năm với khảo sát của NFI.

Kết quả của khảo sát vừa qua có thể kết luận rằng việc xác minh trữ lượng gỗ và Đánh giá chất lượng / Kiểm soát chất lượng là không thể tách rời. Việc xác minh trữ lượng gỗ chỉ một lần tại một thời điểm sẽ không có giá trị đối với các quốc gia đang được khảo sát nếu độ chính xác của nó không thích hợp, và sẽ làm cho việc xác minh khó thực hiện hơn. Do đó, điều quan trọng là việc xác minh phải được thực hiện theo Đánh giá chất lượng / Kiểm soát chất lượng để xác định được các yếu tố sai lệch, đưa ra các kiến nghị đi cùng với cải thiện chúng và nhằm mục đích đảm bảo độ chính xác trong các cuộc xác minh tiếp theo.

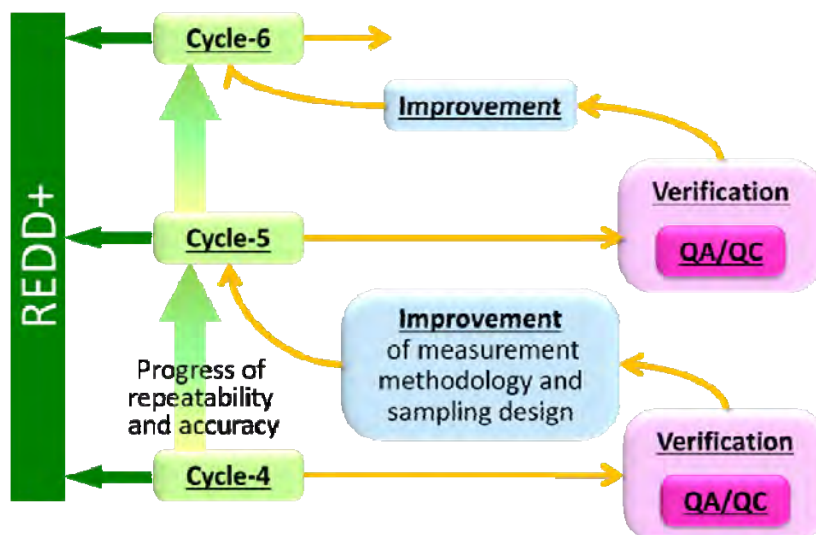
Trong khảo sát đo đếm lại được thực hiện sau khảo sát của NFI, các yếu tố sai lệch phải dựa vào kết quả của việc đo đếm. Sự có mặt của bên thứ ba trong cùng một ô sơ cấp tại cùng một thời điểm khảo sát của NFI và của khảo sát xác minh sẽ cho phép xác nhận các yếu tố sai lệch của nhận thức sai về phương pháp khảo sát và các yếu tố khác liên quan.

Cũng nên xem xét đến việc xác minh trong đó các khảo sát viên của NFI đo đếm lại các ô sơ cấp đã khảo sát của nhau như một hình thức kiểm tra chéo. Bằng cách đo đếm lại các ô sơ cấp trên các diện tích được quản lý bởi các Phân viện Điều tra Quy hoạch rừng khác nhau, có thể hạn chế và sửa chữa được các nhận thức sai hoặc các thiên lệch trong phương pháp khảo sát theo vùng.

(6) Kết luận

Như đã giải thích trên, điều rõ ràng là trữ lượng gỗ đã có thể bị ước tính thấp ở Chương trình Điều tra rừng toàn quốc của Việt Nam. Bản thân tính lặp lại của các ô đo đếm và các cá thể cây đã thiếu, gây khó khăn cho rất nhiều nhân tố xác minh khác. Tuy nhiên, sự thực là việc xác minh này đã được thực hiện trong giai đoạn đầu của NFI theo hình thức Đánh giá chất lượng / Kiểm soát chất lượng, và hy vọng rằng độ chính xác sẽ được cải thiện trong tương lai.

Tính chính xác của NFI được cải thiện đồng nghĩa với tính chính xác của trữ lượng các-bon được sử dụng trong REDD+ cũng được cải thiện. Như trình bày trong hình 3.4.33 dưới đây, tình trạng xác minh là một phần của chu kỳ PDCA dẫn đến việc nâng cao tính hiệu quả cho các chương trình REDD+.



Hình 3.4.33 Mô hình xác minh mẫu và REDD+

4. Xây dựng các mức RELs/RLs tạm thời cho REDD+ cấp quốc gia ở Việt Nam

Tính đến nay, vẫn chưa có một định nghĩa cụ thể và một phương pháp luận rõ ràng về việc xây dựng các mức phát thải tham chiếu (REL) và mức tham chiếu (RL). Mặt khác, cũng có những khác biệt lớn trong nhận thức về tầm quan trọng của việc hiểu rõ các xu hướng lịch sử và tính hiệu quả của việc xác định các xu hướng rừng bằng cách kết hợp số liệu vệ tinh và khảo sát mặt đất. Điều quan trọng là phải giảm được tính không chắc chắn càng nhiều các tốt và phải áp dụng các phương pháp có tính minh bạch và thuyết phục khi lập báo cáo đệ trình lên UNFCCC.

Có thể lựa chọn các giải pháp kỹ thuật trong xây dựng RELs/RLs bằng cách xem xét đến các nguyên tắc cơ bản dưới đây (các giải pháp cũng được trình bày như sau).

Bảng 4.1.1 Các giải pháp xây dựng RELs/RLs tạm thời

Các mục cần xem xét	Lựa chọn 1	Lựa chọn 2
Phương pháp tính toán RELs/RLs tạm thời	Tổng hợp RELs/RLs	Tách riêng RELs với RLs
Đơn vị dùng trong xây dựng RELs/RLs tạm thời	Các tính toán được thực hiện cho cấp quốc gia.	Các tính toán được thực hiện cho cấp vùng và sau đó tổng hợp kết quả để có được kết quả cho cấp quốc gia.
Số lượng dữ liệu vệ tinh trong quá khứ được sử dụng	Ba thời điểm	Năm thời điểm
Phân vùng để xây dựng hệ số phát thải (EF)	Phân theo vùng sinh thái nông nghiệp	Phân theo vùng sinh thái sinh học
Mô hình toán học được sử dụng trong tính toán	Tính toán mức trung bình	Mô hình hồi quy

Đối với việc phân vùng để xây dựng hệ số phát thải, Chương 3 đã kết luận rằng nên sử dụng phân vùng theo vùng sinh thái sinh học nhằm làm giảm tính không chắc chắn. Phần dưới đây giải thích về kết quả đánh giá từng giải pháp kỹ thuật.

Ghi chú Trong nghiên cứu này, RELs (Mức phát thải tham chiếu) và RLs (Mức tham chiếu) được định nghĩa như sau

RELs là sự thay đổi của các mức phát thải khí CO₂ sinh ra từ quá trình mất rừng và suy thoái rừng.

RLs là sự thay đổi của các mức loại bỏ khí CO₂ sinh ra từ việc làm giàu rừng, phục hồi rừng và trồng rừng.

4.1 Phương pháp biến đổi trữ lượng và phương pháp ma trận biến đổi rừng

Hai phương pháp được xem xét áp dụng nhằm ước tính lượng biến đổi trữ lượng các-bon trong quá khứ, phương pháp thứ nhất là tổng hợp RELs và RLs và phương pháp thứ hai là tách riêng RELs với RLs. Phương pháp này trước đây được gọi là Phương pháp biến đổi trữ lượng (SCM) dựa trên phương pháp tính toán khí nhà kính do IPCC đề xuất. Tuy nhiên, SCM không thể quan sát được từng xu hướng lịch sử của lượng phát thải và lượng loại bỏ một cách tương ứng, do SCM tính toán gộp cả hai vào với nhau. Điều này cho thấy, mặc dù SCM là phương pháp do IPCC đề xuất nhưng không thể tách riêng RELs với RLs để tính toán.

Ngược lại, nếu xây dựng RELs và RLs một cách riêng biệt, có thể hiểu được một cách chi tiết hơn về các biến đổi rừng giữa hai thời điểm bằng việc sử dụng Phương pháp ma trận biến đổi rừng (FCMM) có thể quan sát được lượng loại bỏ và lượng phát thải thay đổi như thế nào trong quá khứ. Phương pháp này có khả năng quan sát các biến đổi rừng qua việc liên kết chúng với các yếu tố gây ra mất rừng trong quá khứ, các yếu tố về kinh tế xã hội và ảnh hưởng từ các chính sách. Điều này là rất quan trọng để có thể tính toán theo một mô hình có xem xét đến mối quan hệ giữa biến động rừng với các yếu tố khác. Ngoài ra, phương pháp này còn dễ dàng xác định được các biến động rừng trong quá khứ bởi lượng loại bỏ và lượng phát thải được ước tính một cách riêng biệt. Tuy nhiên, cũng cần phải ghi nhớ rằng FCMM không phải là một phương pháp được IPCC chấp thuận và cần phải hiểu thêm về các đặc tính của phương pháp này.

4.1.1 Phương pháp

(1) Phương pháp biến đổi trữ lượng

Có thể ước tính được lượng phát thải/loại bỏ bằng cách tính toán tổng biến đổi trữ lượng các-bon giữa hai thời điểm, dựa trên phương pháp tính toán đối với khí nhà kính do IPCC đề xuất (Phương pháp biến đổi trữ lượng). Do đó, bằng việc sử dụng các bản đồ phân bố rừng của hai thời điểm và hệ số phát thải đối với các kiểu rừng tương ứng (nhân diện tích đất với hệ số phát thải tương ứng), thì các mức trữ lượng các-bon tại hai thời điểm có thể là

$$\Delta t_2-t_1 = (ADt_2 * EFt_2 - ADt_1 * EFt_1)$$

Trong đó

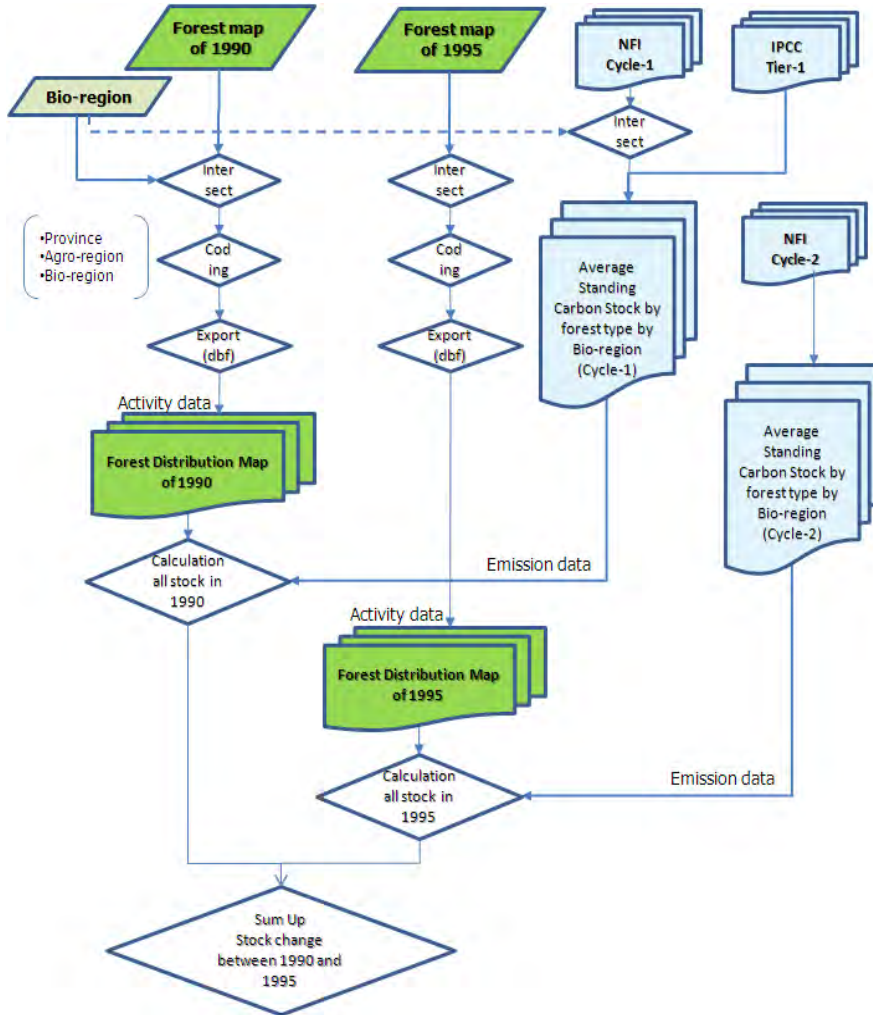
ADt₁ Hiện trạng phân bố rừng tại thời điểm đầu giai đoạn ước tính

ADt₂ Hiện trạng phân bố rừng tại thời điểm cuối giai đoạn ước tính

EFt₁ Hệ số phát thải tại thời điểm đầu giai đoạn ước tính

EFt₂ Hệ số phát thải tại thời điểm cuối giai đoạn ước tính

Việc tính toán trong SCM tương đối đơn giản, nhưng kết quả lại bao gồm cả một số diện tích rừng tăng và một số diện tích rừng giảm giữa hai thời điểm. Do đó, lượng tăng và giảm không thể ước tính được một cách tách biệt. Nếu REL được định nghĩa là các mức dựa trên các hoạt động kiểm soát mất rừng và suy thoái rừng, trong khi RL được định nghĩa là các mức dựa trên diện tích rừng tăng, thì phương pháp SCM này không thể đánh giá được các mức này một cách riêng biệt.



Hình 4.1.1 Ước tính biến đổi trữ lượng các-bon bằng phương pháp biến đổi trữ lượng

(2) Phương pháp ma trận biến đổi rừng

Nếu phương pháp ma trận biến đổi rừng (FCMM) được áp dụng, thì các diện tích rừng tăng và các diện tích rừng giảm giữa hai thời điểm sẽ được ước tính một cách tách biệt, mặc dù phương pháp này tốn nhiều thời gian.

$$\Delta t_2 - t_1 = \sum (F_{a/a} * (EF_{a2} - EF_{a1})) + (F_{a/b} * (EF_{b2} - EF_{a1})) + (F_{a/c} * (EF_{c2} - EF_{a1})) + \dots + (F_{q/q} * (EF_{q2} - EF_{q1}))$$

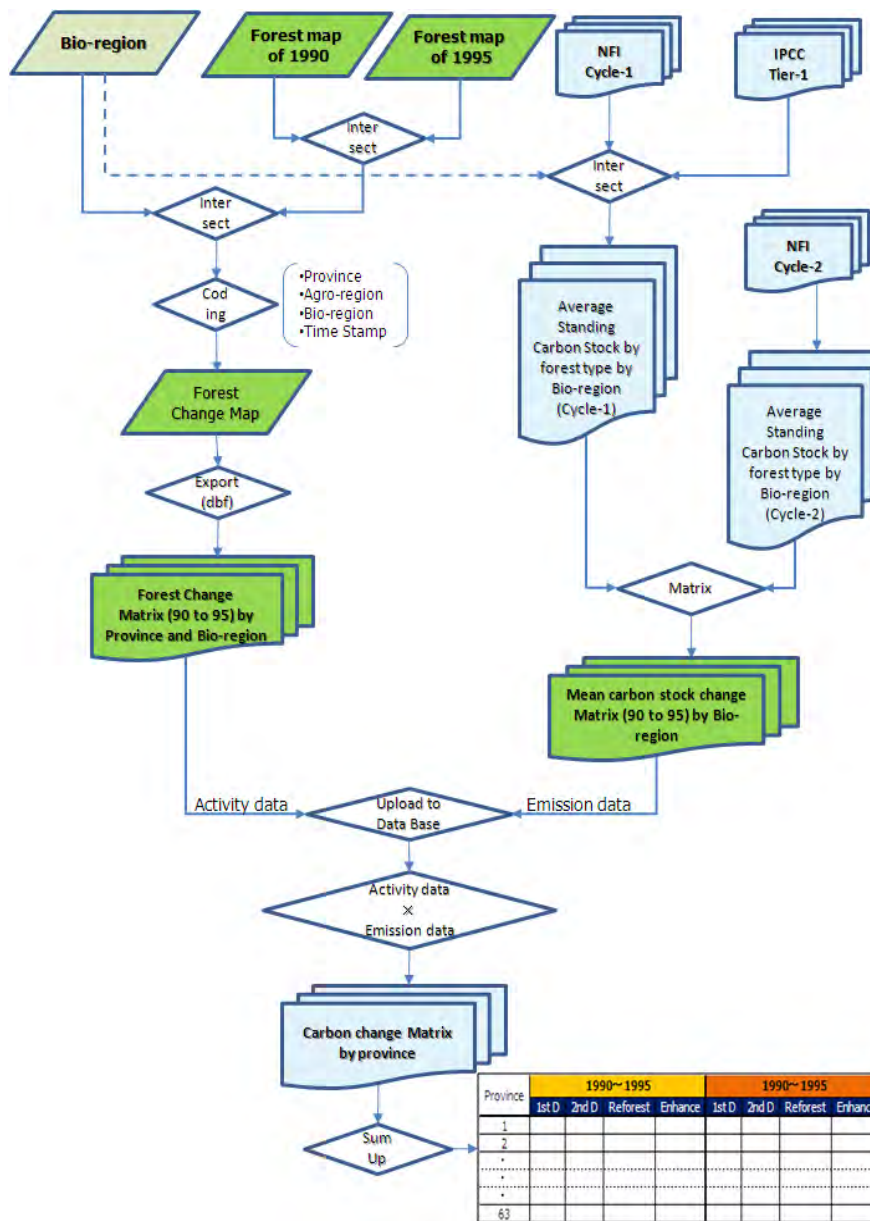
Trong đó

a/a là diện tích đất thay đổi từ “kiểu rừng a” sang “kiểu rừng a” trong giai đoạn giữa t_1 và t_2

a/b là diện tích đất thay đổi từ “kiểu rừng a” sang “kiểu rừng b” trong giai đoạn giữa t_1 và t_2

EF_{a2} là hệ số phát thải của “kiểu rừng a” tại t_1

EF_{a1} là hệ số phát thải của “kiểu rừng a” tại t_2



Hình 4.1.2 Ước tính biến đổi trữ lượng các-bon bằng phương pháp ma trận biến đổi rừng

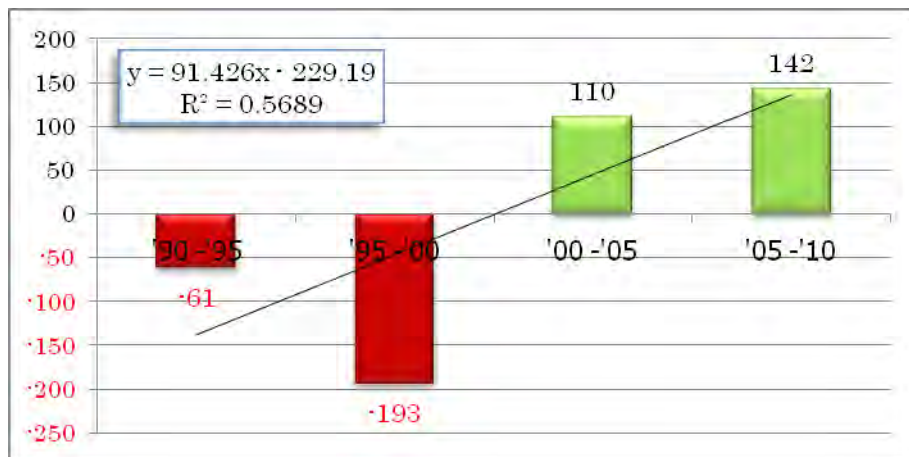
4.1.2 Kết quả

Phần dưới đây giải thích các biến động về kiểu rừng và biến động về diện tích rừng ở Việt Nam được ước tính theo phương pháp biến đổi trữ lượng. Số liệu hoạt động tại năm thời điểm từ năm 1990 (mỗi giai đoạn là 5 năm) đã được tổng hợp lại và các hệ số phát thải tại bốn thời điểm (từ Chu kỳ 1 đến Chu kỳ 4) cũng đã được xây dựng. Do đó, hệ số phát thải được xây dựng cho chu kỳ 1 được áp dụng cho số liệu hoạt động năm 1009 và 1995. Cũng tương tự như thế đối với các thời điểm khác Hệ số phát thải của Chu kỳ 2 được sử dụng làm số liệu hoạt động năm 2000; hệ số phát thải Chu kỳ 3 được sử dụng cho số liệu hoạt động năm 2005 và hệ số phát thải chu kỳ 4 được sử dụng làm số liệu hoạt động năm 2010. Điều này làm cho hệ số phát thải từng chu kỳ phù hợp với số liệu hoạt động tại từng thời điểm, có xem xét đến việc ước tính REL/RL trong toàn bộ Nghiên cứu này.

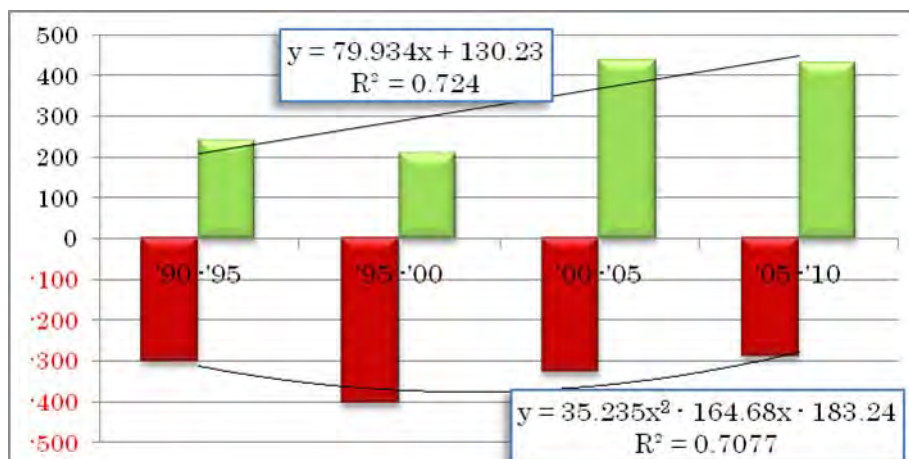
Khi nhìn vào các biến đổi tổng trữ lượng các-bon bằng phương pháp SCM, ta thấy ngành Lâm nghiệp là một nguồn phát thải tính đến năm 2000, nhưng lại biến thành bể chứa các-bon sau thời điểm này (xem hình 4.1.3).

Nếu REL và RL được tổng hợp lại thay vì được tách riêng ra, thì các biến động rừng này sẽ được sử dụng để tính toán. Giá trị $R^2 = 0.5689$ sẽ có được khi sử dụng phương trình tuyến tính.

Mặt khác, nếu sử dụng phương pháp FCMM để ước tính các biến đổi về lượng loại bỏ và lượng phát thải một cách riêng biệt, thì kể từ năm 2000 lượng loại bỏ tăng trong khi lượng phát thải giảm chậm (xem Hình 4.1.4). Khi áp dụng các phương trình thích hợp nhằm tính toán cho tương lai, Nghiên cứu đã tìm được hệ số tương quan tốt nhất khi sử dụng phương trình hồi quy đối với lượng loại bỏ và hệ số tương quan tốt nhất khi sử dụng đa thức bậc hai đối với lượng phát thải.



Hình 4.1.3 Biến đổi trữ lượng trong Lâm nghiệp kể từ năm 1990 theo phương pháp SCM (đơn vị toàn quốc)



Hình 4.1.4 Lượng loại bỏ/phát thải trong Lâm nghiệp từ 1990 theo phương pháp FCMM (đơn vị toàn quốc)

4.2 Tổng hợp các đơn vị với RELs/RLs

Có một số lựa chọn nhằm quyết định xem nên sử dụng đơn vị nào để xác định ranh giới địa lý khi xây dựng RELs/RLs. Cụ thể hơn, có ba lựa chọn đơn vị quốc gia, đơn vị vùng sinh thái nông nghiệp và đơn vị tỉnh. Các thảo luận dưới đây kết luận rằng nếu sử dụng đơn vị quốc gia làm đơn vị địa lý thì có thể quan sát được các xu hướng lớn trong khi các xu hướng của vùng thì bị mất. Nếu đơn vị vùng sinh thái nông nghiệp được sử dụng làm đơn vị địa lý, thì kết quả sẽ cho thấy các xu hướng của các hoạt động bị ảnh hưởng bởi các chính sách cũng như các đặc tính sinh thái của mỗi miền bắc, trung, nam. Nếu sử dụng đơn vị tỉnh làm đơn vị địa lý thì các xu hướng

hoạt động có liên quan với các chính sách sẽ được quan sát một cách rõ ràng trên các bản đồ phân bố rừng có tỷ lệ lớn. Tuy nhiên, điều cần thiết là phải ghi nhớ rằng vẫn đang tồn tại một hạn chế về tính chính xác trong giải đoán các bản đồ phân bố rừng nếu các bản đồ này có tỷ lệ ngày càng lớn. Các quan sát về từng đơn vị được mô tả dưới đây.

4.2.1 Phương pháp

Các biến động về lượng loại bỏ/phát thải các-bon được tính toán cho từng tỉnh qua việc sử dụng Hệ thống thông tin địa lý (GIS) được tổng hợp cho toàn lãnh thổ Việt Nam và cho từng vùng sinh thái nông nghiệp.

4.2.2 Kết quả

Phần này giải thích về kết quả so sánh việc ước tính theo đơn vị toàn quốc, đơn vị vùng sinh thái nông nghiệp và đơn vị tỉnh theo phương pháp FCMM, tách riêng REL với RL.

(1) Đơn vị toàn quốc

Kết quả ước tính RELs/RLs theo đơn vị toàn quốc đã được trình bày trong hình 4.1.4 ở phần trên. Kết quả này không chỉ ra được các xu hướng của đặc tính vùng giống như theo đơn vị vùng sinh thái nông nghiệp, đó chính là vấn đề cần bàn. Hơn nữa, nếu quyết định sử dụng mô hình hồi quy để ngoại suy tương lai, thì có thể có sự khác biệt về số liệu chuẩn trong tương lai giữa ngoại suy tương lai trên đơn vị toàn quốc và sử dụng các đơn vị dưới cấp quốc gia (cấp vùng sinh thái nông nghiệp và cấp tỉnh) để tổng hợp lại thành số liệu toàn quốc. Sau đó, sẽ phải cần nhiều đến sự xem xét đánh giá các đặc tính vùng. Kết quả là, nếu sử dụng đơn vị toàn quốc để ước tính RELs/RLs một cách riêng biệt sẽ là việc làm sai lầm (xem phần 4.4 để biết các thảo luận cụ thể hơn).

Ngược lại, nếu áp dụng mô hình bình quân để ngoại suy tương lai như mô tả trong phần 4.4 dưới đây, các giá trị trung bình có thể giống nhau giữa đơn vị vùng sinh thái nông nghiệp và đơn vị tỉnh. Tuy nhiên, nếu RELs/RLs được sử dụng không chỉ nhằm mục đích làm một chuẩn mực để đạt được tín chỉ mà còn làm chỉ số để giám sát các kết quả của PaMs và MRV, và có liên quan đến chính bản thân các xu hướng lịch sử, thì đơn vị toàn quốc không phù hợp để chỉ ra các xu hướng lịch sử đó.

(2) Đơn vị vùng sinh thái nông nghiệp

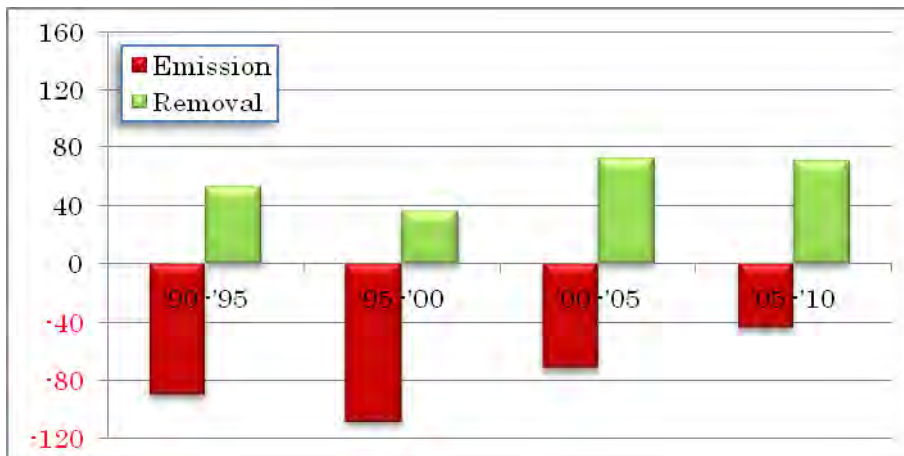
Các hình từ 4.2.1 đến 4.2.3 trình bày các mức RELs/RLs trên phạm vi toàn quốc. Các số liệu đại diện cho các vùng sinh thái nông nghiệp của ba miền bắc, trung, nam của Việt Nam cũng được trình bày dưới đây.



Hình 4.2.1 Biến động các-bon rừng kể từ năm 1990 (Vùng Tây Bắc)



Hình 4.2.2 Biến động các-bon rừng kể từ năm 1990 (Vùng Bắc Trung bộ)



Hình 4.2.3 Biến động các-bon rừng kể từ năm 1990 (Vùng Tây nguyên)

Theo kết quả ước tính biến động rừng trong quá khứ đối với từng vùng, các đặc tính của từng vùng cũng đã được phát hiện. Ví dụ, ở miền Bắc Việt Nam quan sát thấy một xu hướng giảm nhẹ lượng phát thải trong khi có một sự tăng mạnh về lượng loại bỏ kể từ sau năm 2000. Ở miền trung, không có biến động đáng kể nào về lượng loại bỏ kể từ năm 1990 trong khi lượng phát thải tăng nhẹ. Ở Tây Nguyên, lượng phát thải cho thấy có một xu hướng giảm kể từ năm 2000.

Các yếu tố có thể góp phần vào sự gia tăng trữ lượng các-bon bao gồm các ảnh hưởng từ các chính sách, như chương trình trồng mới năm triệu héc-ta rừng và chương trình cải thiện sinh kế đã làm giảm mức độ phụ thuộc

vào rừng trong đời sống người dân. Có thể giải thích rằng kết quả thực hiện các chính sách này phù hợp với đặc tính vùng được thể hiện trong bản thân các vùng trong RELs/RLs. Ngoài ra, còn có các yếu tố khác góp phần vào sự giảm trữ lượng các-bon thông qua mất rừng và suy thoái rừng. Các yếu tố này bao gồm việc chuyển đổi đất rừng thành đất canh tác nông nghiệp truyền thống, việc mở rộng các hoạt động canh tác nông nghiệp theo hình thức phát-và-đốt, và sự phát triển các hồ thủy điện quy mô lớn cũng như các chính sách phát triển vùng. Các hoạt động này được thực hiện theo các đặc tính vùng và chúng có liên quan đến việc giải đoán RELs/RLs. Ví dụ như, vùng Tây Nguyên là vùng có trữ lượng các-bon rừng chất lượng cao. Tuy nhiên, do áp lực chuyển đổi đất rừng thành đất nông nghiệp từ năm 1990, mất rừng đã xảy ra trên diện rộng. Tiếp theo đó là các nỗ lực của chính phủ Việt Nam nhằm kiểm soát sự mất rừng. Kết quả là, lượng phát thải đã thấp hơn so với các vùng khác trong những năm gần đây.

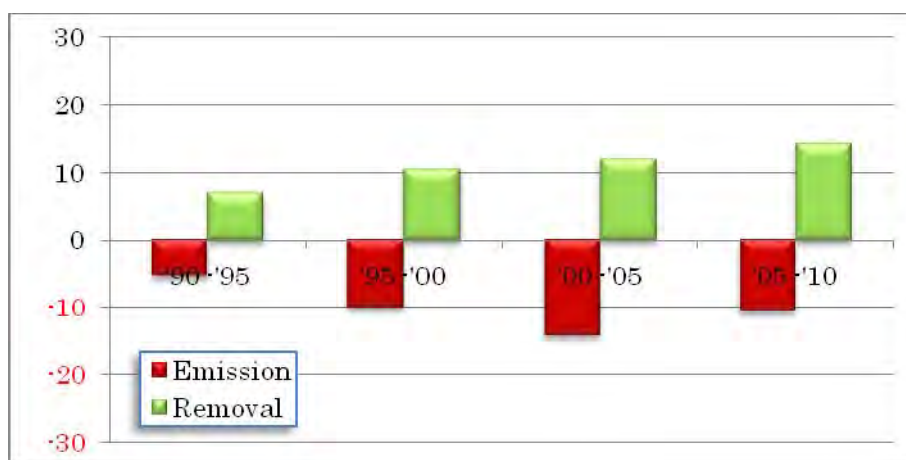
Do đó, có thể xác định rõ được các đặc tính vùng thông qua việc ước tính lượng loại bỏ/phát thải trong quá khứ đối với từng vùng sinh thái nông nghiệp.

(3) Đơn vị tỉnh

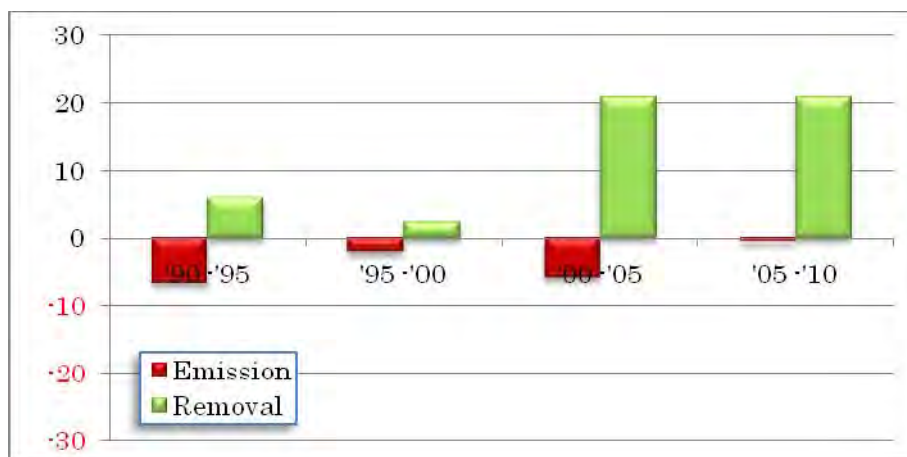
Nghiên cứu đã thực hiện việc ước tính bằng cách tính toán RELs/RLs cho từng tỉnh. Các ví dụ về 3 vùng (theo vùng sinh thái sinh học) được trình bày dưới đây, bởi sẽ là rất phức tạp nếu thảo luận về cả 63 tỉnh thành của Việt Nam.

1) Các xu hướng của hai tỉnh trong vùng Đông Bắc

Ở vùng Đông Bắc, trữ lượng các-bon đã tăng rất nhanh kể từ năm 2000, nhưng có thể thấy các xu hướng hơi khác nhau khi nhìn vào các kết quả chi tiết của từng tỉnh. Lấy ví dụ, trữ lượng các-bon đã tăng rất mạnh ở tỉnh Lào Cai, nhưng ở tỉnh Lạng Sơn thì trữ lượng các-bon lại tăng đột biến từ năm 2000 trở đi mặc dù không quan sát thấy có một sự gia tăng nào xảy ra tính đến thời điểm năm 2000 (theo Hình 4.2.4 và 4.2.5). Điều này cho thấy rằng các ảnh hưởng của các chương trình phục hồi rừng đã góp phần làm gia tăng trữ lượng các-bon. Ở vùng Đông Bắc, mặc dù mất rừng vẫn tiếp tục xảy ra với tốc độ không đổi kể từ năm 1990, nhưng, lấy ví dụ, hầu như không có phát thải các-bon được quan sát thấy ở tỉnh Lạng Sơn.



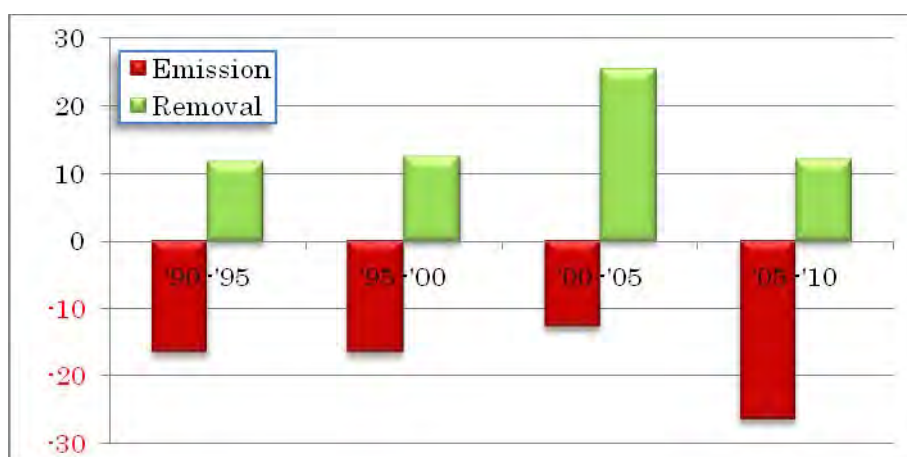
Hình 4.2.4 Biến động rừng kể từ 1990 (tỉnh Lào Cai trong vùng Đông Bắc)



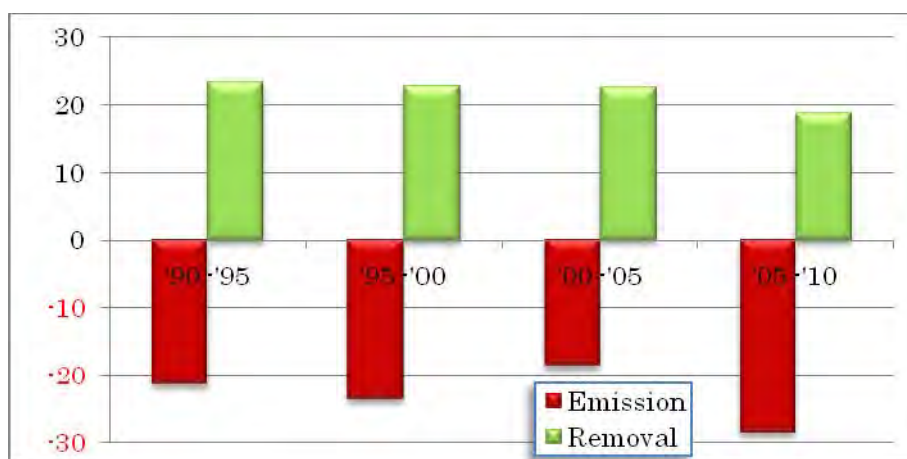
Hình 4.2.5 Biến động rừng kể từ 1990 (tỉnh Lạng Sơn trong vùng Đông Bắc)

2) Các xu hướng ở hai tỉnh thuộc vùng Bắc Trung bộ

Ở vùng Bắc Trung bộ, lượng loại bỏ các-bon và lượng phát thải các-bon đã quan sát được ở mức độ tương tự nhau kể từ năm 1990. Khi xem xét ở từng tỉnh, với tỉnh Thanh Hóa, lượng loại bỏ các-bon tăng đột biến ở một thời điểm (xem hình 4.2.6). Với tỉnh Nghệ An, lượng loại bỏ các-bon giảm trong các năm gần đây (Hình 4.2.7). Mặt khác, lượng phát thải các-bon ở cả hai tỉnh đều tăng trong những năm gần đây.



Hình 4.2.6 Biến động rừng kể từ 1990 (tỉnh Thanh Hoá thuộc vùng Bắc Trung Bộ)



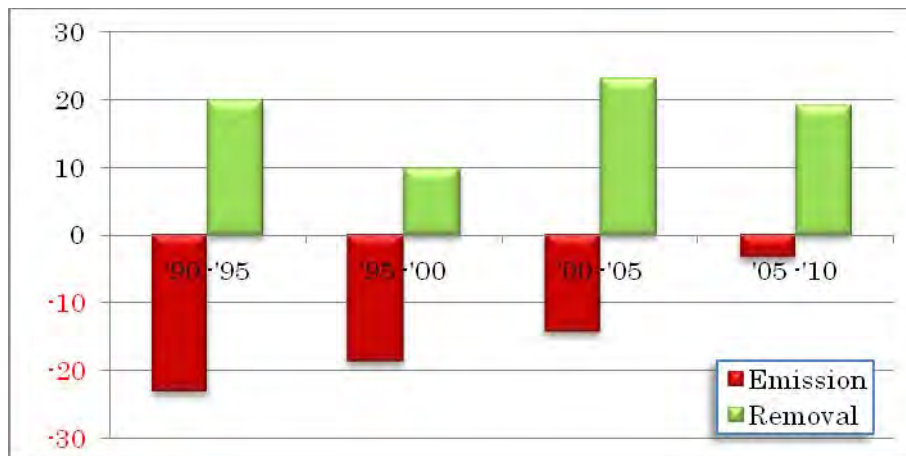
Hình 4.2.7 Biến động rừng kể từ năm 1990 (tỉnh Nghệ An thuộc vùng Bắc Trung bộ)

3) Các xu hướng ở hai tỉnh thuộc vùng Tây Nguyên

Về kết quả đối với khu vực Tây Nguyên, các hoạt động nhằm kiểm soát mất rừng được thực hiện mạnh mẽ kể từ năm 2000. Khi so sánh hai tỉnh Lâm Đồng và Kon Tum, mất rừng tăng trong thời gian ngắn sau đó giảm đột ngột ở tỉnh Lâm Đồng (Hình 4.2.8 và 4.2.9). Ở tỉnh Kon Tum, mất rừng đã dần dần được kiểm soát và có rất ít phát thải các-bon sinh ra từ mất rừng được ghi nhận trong những năm gần đây. Mặc dù trữ lượng các-bon rừng tăng đều ở tỉnh Lâm Đồng nhưng không quan sát được xu hướng rõ ràng nào ở tỉnh Kon Tum.



Hình 4.2.8 Biến động rừng từ năm 1990 (tỉnh Lâm Đồng thuộc vùng Tây Nguyên)



Hình 4.2.9 Biến động rừng từ năm 1990 (tỉnh Kon Tum thuộc vùng Tây Nguyên)

Từ các kết quả đã thảo luận ở trên, có thể rút ra các kết luận sau có liên quan đến các ranh giới địa lý khi xây dựng RELs/RLs.

- Khi xem xét biến động rừng theo từng vùng sinh thái nông nghiệp, đã quan sát thấy các xu hướng khác nhau giữa các vùng ở miền bắc, miền trung và miền nam.
- Có thể phỏng đoán rằng các xu hướng ở mỗi vùng có liên quan mật thiết với các yếu tố góp phần vào mất rừng và các yếu tố góp phần vào việc phục hồi rừng ở mỗi vùng. Đây là các thông tin quan trọng khi xem xét các yếu tố kinh tế xã hội cần thiết cho việc tính toán.
- Khi xem xét các biến động rừng ở từng tỉnh theo các vùng sinh thái nông nghiệp khác nhau, một số tỉnh cho thấy các xu hướng có một chút khác biệt so với xu hướng chung của vùng sinh thái nông nghiệp. Có thể phỏng đoán rằng điều này phản ánh các chính sách và hiện trạng biến động rừng ở từng tỉnh.

- Khi xem xét các biến động rừng ở từng tỉnh, có trường hợp quan sát được xu hướng rõ ràng và có trường hợp có nhiều thay đổi khác nhau. Điều này cho thấy mất rừng và tăng diện tích rừng đều đồng thời xảy ra và theo cách rất phức tạp. Điều quan trọng là phải thực sự chú ý vào điểm này khi thực hiện việc tính toán.

4.3 Các thời điểm trong số liệu lịch sử

Khi xây dựng RELs/RLs phải tuân theo các nguyên tắc cơ bản, đó là tính chắc chắn và tính minh bạch của phương pháp; và có tính hỗ trợ cho các ước tính. Điều cũng đã được thừa nhận chung là việc thu được các số liệu biến động rừng trong quá khứ là việc làm thiết yếu bởi đó là số liệu cơ bản và quan trọng trong xây dựng RELs/RLs. Tuy nhiên, đến thời điểm này, vẫn chưa có hướng dẫn nào được quốc tế chấp thuận về các con số cụ thể có liên quan đến việc phải sử dụng bao nhiêu thời điểm để hiểu được các biến động rừng trong quá khứ. Phần này sẽ đưa vào các thời điểm khác nhau nhằm tìm hiểu các biến động rừng trong quá khứ và cũng sẽ thảo luận về tính không chắc chắn phát sinh ra trong quá trình. Thông qua việc thảo luận, số lượng thời điểm thích hợp sẽ được áp dụng khi việc xây dựng RELs/RLs được xác định. Kết quả thảo luận được trình bày như dưới đây.

4.3.1 Phương pháp

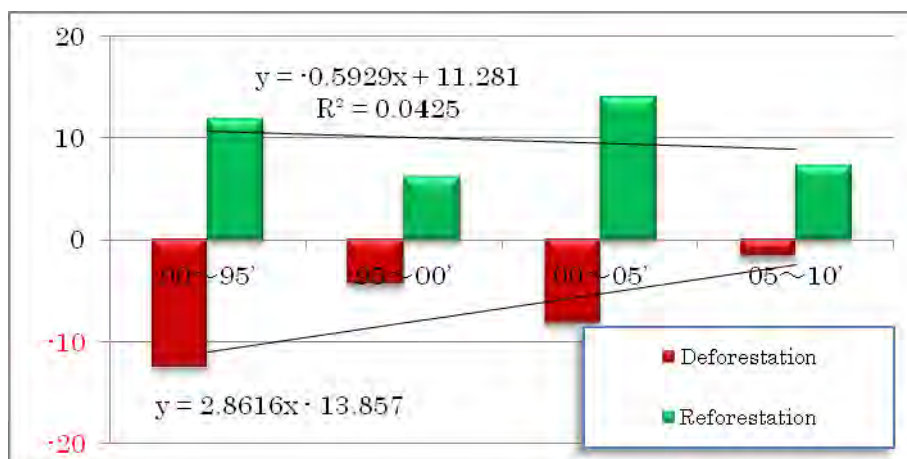
Nhằm tính toán các biến đổi trong hai thời điểm hoặc nhiều hơn, Nghiên cứu đã so sánh phương pháp sử dụng số liệu ba thời điểm (là số thời điểm tối thiểu cần thiết) và phương pháp sử dụng số liệu năm thời điểm bắt đầu từ năm 1990. Sau đó kết quả sẽ được xem xét đánh giá từ quan điểm về sự chắc chắn của số liệu.

4.3.2 Kết quả

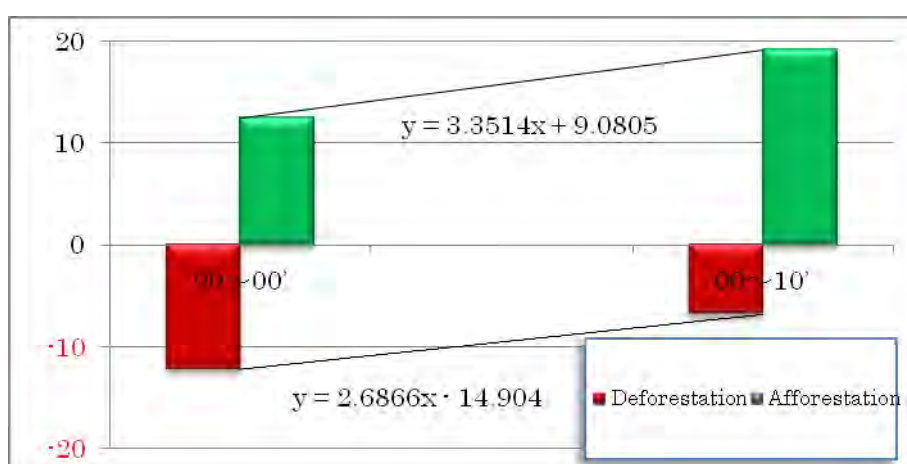
Số lượng thời điểm thích hợp được xem xét qua việc nhìn vào diện tích rừng trồng ở tỉnh Kon Tum làm ví dụ. Khi sử dụng số liệu năm thời điểm, không thể quan sát được một xu hướng rõ ràng (Hình 4.3.1). Do đó, mặc dù đã lựa chọn phương trình tuyến tính làm mô hình hồi quy, nhưng chỉ đạt được một hệ số tương quan rất nhỏ. Điều này có nghĩa là các mức tăng các-bon từ trồng mới rừng đã biến động một cách lộn xộn.

Mặt khác, khi sử dụng số liệu ba thời điểm, chỉ có thể sử dụng một phương trình tuyến tính (như hình 4.3.2). Xu hướng quan sát được từ kết quả là một đường tăng đơn giản. Tuy nhiên, điều rõ ràng từ kết quả đạt được khi sử dụng số liệu năm thời điểm là trữ lượng các-bon sinh ra từ rừng tái sinh không phải là một đường tăng đơn giản ở tỉnh Kon Tum. Do đó, có thể kết luận là kết quả đạt được từ số liệu ba thời điểm có mức độ không chắc chắn cao hơn.

Mặt khác, liên quan đến mất rừng, nếu sử dụng số liệu năm thời điểm thì sẽ quan sát thấy mức độ mất rừng đã giảm (Hình 4.3.1). Khi sử dụng phương trình tuyến tính làm mô hình hồi quy để trình bày xu hướng này, xxax đạt được một hệ số tương quan cao. Một phương trình hồi quy rất giống như thế cũng đã đạt được khi sử dụng số liệu ba thời điểm (Hình 4.3.2). Do đó, có thể kết luận rằng, nếu biến động rừng có xu hướng tăng hoặc giảm không đổi, thì phương pháp sử dụng số liệu năm thời điểm và phương pháp sử dụng số liệu ba thời điểm đều cho ra các phép ước đoán về tương lai tương tự nhau. Tuy nhiên, như đã đề cập trong phần thảo luận về biến động rừng với từng tỉnh, lượng loại bỏ các-bon và lượng phát thải các-bon cho thấy các xu hướng phức tạp trong quá khứ bởi ảnh hưởng từ các yếu tố mất rừng và các chính sách phục hồi rừng khác nhau. Do đó, sẽ là không thích hợp nếu chỉ sử dụng số liệu ba thời điểm để hiểu về biến động rừng đối với toàn bộ 63 tỉnh thành, xét từ quan điểm đảm bảo sự chắc chắn của số liệu.



Hình 4.3.1 Biến động trữ lượng các-bon trên số liệu năm thời điểm (tỉnh Kon Tum)



Hình 4.3.2 Biến động trữ lượng các-bon trên số liệu ba thời điểm (tỉnh Kon Tum)

4.4 Mô hình ngoại suy

Khi ước tính lượng loại bỏ/phát thải trong tương lai dựa trên biến động rừng trong quá khứ, điều cần thiết là phải xem xét loại mô hình ngoại suy nào sẽ được sử dụng. Các mức RELs/RLs được xem xét trong Nghiên cứu này chỉ sử dụng thông tin về các biến động rừng trong quá khứ để tính toán cho tương lai. Các yếu tố về kinh tế xã hội và các tình trạng cụ thể của đất nước không được xem xét đến. Do đó, hy vọng rằng mô hình tính toán sẽ được quyết định sau khi kiểm tra mức độ phù hợp để áp dụng mô hình hồi quy được xây dựng dựa trên các biến động rừng trong quá khứ.

4.4.1 Phương pháp

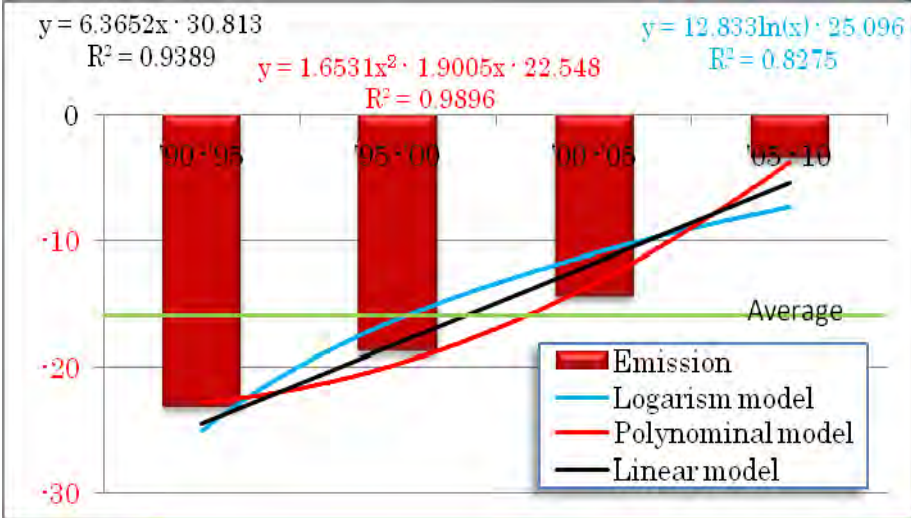
Các mô hình khác nhau được áp dụng dựa trên các thay đổi trong bốn thời kỳ tính toán được từ số liệu hiện trạng rừng tại năm thời điểm, để xem xét xem mô hình nào cho độ chắc chắn cao nhất, sử dụng các hệ số tương quan của chúng để làm tiêu chí. Các mô hình được xem xét bao gồm mô hình bình quân, mô hình hồi quy tuyến tính, mô hình hàm mũ, mô hình hàm lô-ga-rít và mô hình đa thức.

4.4.2 Kết quả

(1) Mô hình tính toán về mất rừng và suy thoái rừng

Hình 4.4.1 cho thấy các thay đổi về lượng phát thải ở tỉnh Kon Tum. Lượng phát thải giảm đều từ năm 1990. Có thể áp dụng ba mô hình để trình bày xu hướng này. Cả hai mô hình tuyến tính và mô hình hồi quy bậc hai đều cho thấy hệ số tương quan rất cao. Mô hình tuyến tính cho hệ số tương quan cao nhất. Theo mô hình này, lượng phát thải các-bon sinh ra từ mất rừng sẽ đạt đến số không trong một tương lai gần. Tuy nhiên trong thực tế, có vẻ như không có tình nào có sự mất rừng bằng không. Do đó, một đường tiệm cận chỉ sự mất rừng đạt gần đến số không được xem là mô hình tính toán thích hợp nhất.

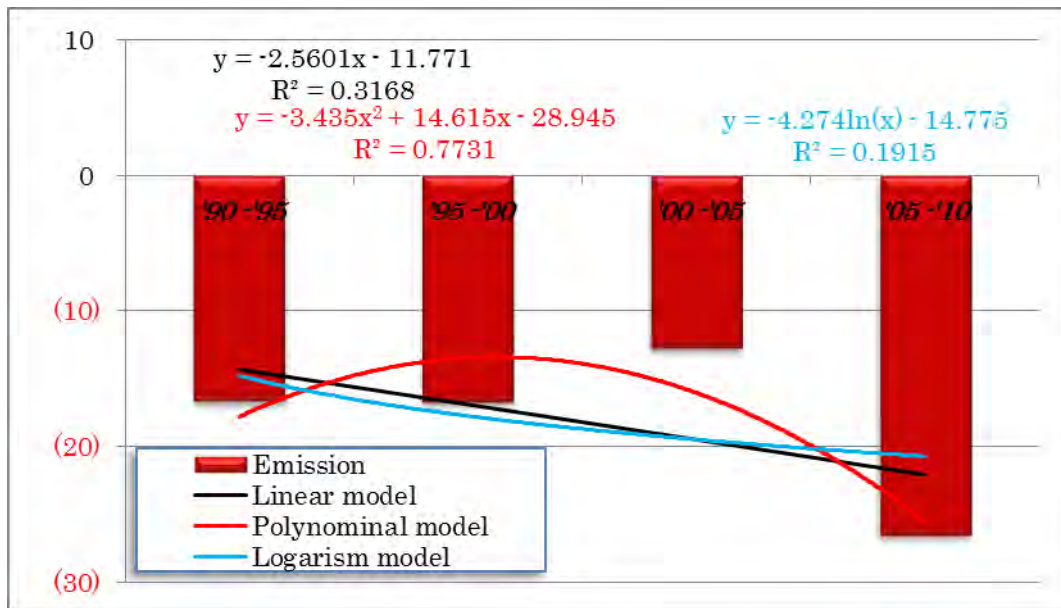
Mặt khác, khi áp dụng mô hình bình quân, lượng phát thải trong quá khứ được bao gồm trực tiếp trong giá trị trung bình và do đó, sẽ xuất hiện một lượng ước tính phát thải cao hơn trong tương lai. Điều này có nghĩa là một chuẩn cao hơn sẽ được thiết lập cho việc kiểm soát sự mất rừng.



Hình 4.4.1 Các xu hướng phát thải các-bon ở tỉnh Kon Tum

Hình 4.4.2 cho thấy một trường hợp có lượng phát thải các-bon sinh ra từ mất rừng nằm trong xu hướng tăng. Trong trường hợp này, phương trình hồi quy bậc hai cho hệ số tương quan cao nhất. Nếu sử dụng mô hình này, việc tính toán cho tương lai sẽ cho thấy rằng lượng phát thải sẽ tăng mạnh kể từ sau năm 2015. Đó là do giai đoạn phát thải gần nhất (trong thời kỳ từ năm 2005 đến năm 2010) cao hơn các giai đoạn khác. Do đó, trong trường hợp này, phương trình hồi quy tuyến tính được xem là thích hợp hơn để tính toán lượng phát thải, mặc dù mô hình này cho ra hệ số tương quan thấp.

Nếu sử dụng mô hình bình quân, thì việc tính toán lượng phát thải tương lai sẽ được ước tính ở mức thấp hơn so với lượng có thể, bởi mô hình này cho thấy lượng phát thải thấp hơn trong quá khứ mặc dù lượng phát thải trong giai đoạn gần nhất là tương đối cao. Điều này có thể tạo ra một chuẩn thấp hơn cho việc kiểm soát mất rừng và do đó mô hình này sẽ không có lợi thế trong tính toán các lợi ích từ giảm phát thải.

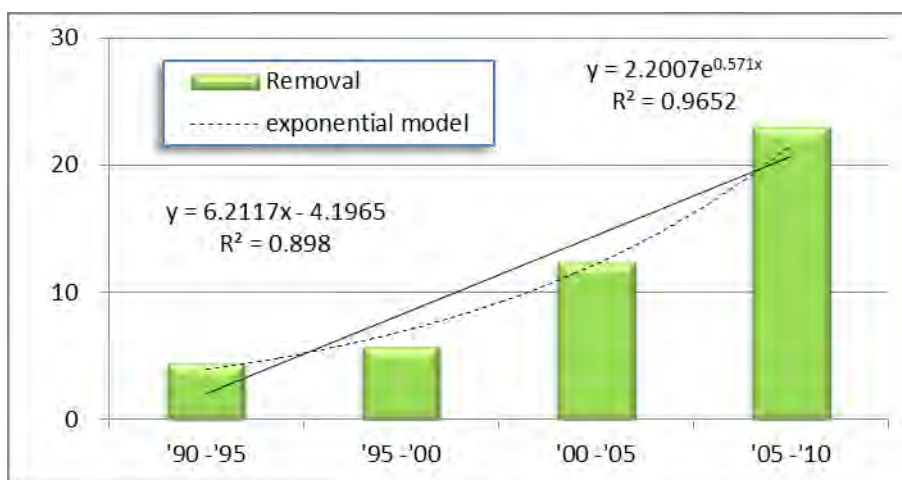


Hình 4.4.2 Các xu hướng phát thải các-bon ở tỉnh Thanh Hóa

(2) Mô hình tính toán cho rừng phục hồi và rừng tái sinh

Hình 4.4.3 cho thấy xu hướng của sự loại bỏ các-bon ở tỉnh Lâm Đồng. Hình này cho thấy một xu hướng tăng đều từ năm 1990 và cả mô hình tuyến tính lẫn mô hình hàm mũ đều cho thấy hệ số tương quan cao. Trong trường hợp sử dụng riêng mô hình hàm mũ, thì mô hình tính toán cao hơn được áp dụng theo sự gia tăng đáng kể lượng loại bỏ kể từ sau năm 2005. Trong trường hợp này, do lượng loại bỏ trong tương lai được tính toán cao hơn nên mô hình này sẽ là một bất lợi đối với tính toán lợi ích từ sự loại bỏ các-bon. Tuy nhiên, nếu chỉ nhìn vào hệ số tương quan, thì mô hình hàm mũ này được xem là thích hợp hơn.

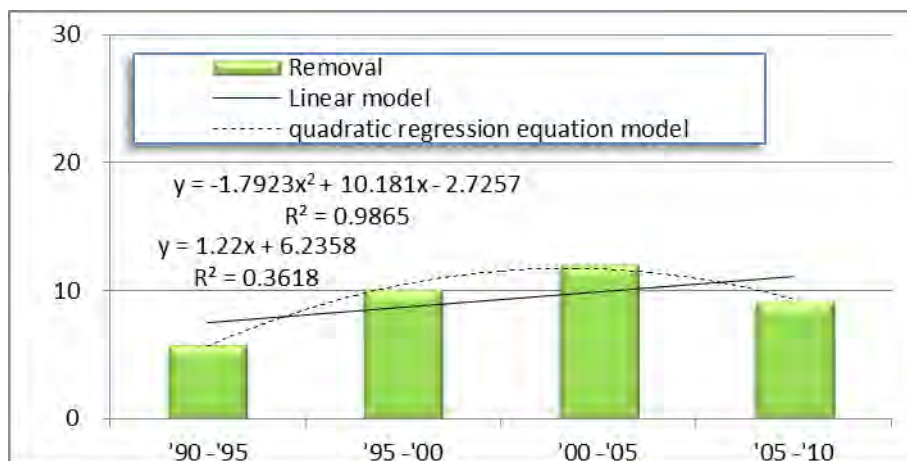
Khi áp dụng mô hình bình quân, sự tính toán lượng loại bỏ trong tương lai được ước tính là 11 triệu tấn CO₂, ở mức thấp hơn kết quả tính toán theo mô hình hồi quy. Do đó, mô hình này sẽ có lợi thế đối với việc tính toán các lợi ích từ sự loại bỏ do mô hình này cho lượng thấp nhất.



Hình 4.4.3 Các xu hướng loại bỏ các-bon ở tỉnh Lâm Đồng

Hình 4.4.4 cho thấy trường hợp tỉnh Điện Biên, nơi có xu hướng giảm trong loại bỏ các-bon. Lượng loại bỏ

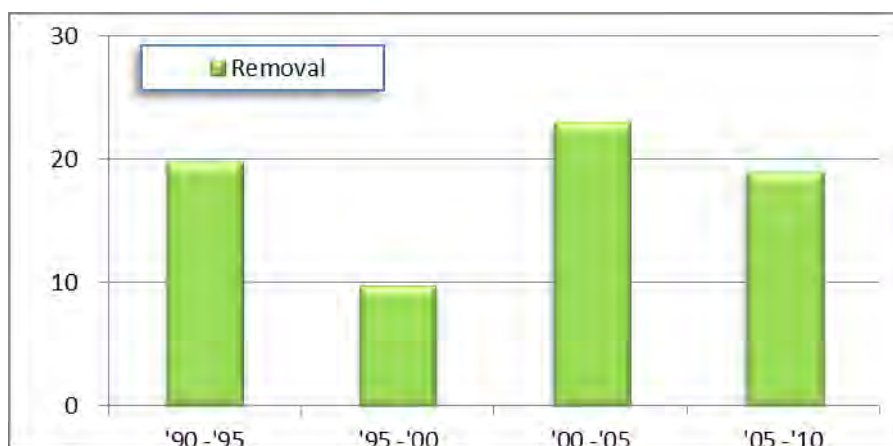
các-bon tăng đến năm 2005 và sau đó lại giảm. Trong trường hợp này, mô hình hồi quy tuyến tính cho ra hệ số tương quan hơi thấp trong khi phương trình hồi quy bậc hai cho hệ số tương quan cao hơn. Khi sử dụng mô hình bình quân, lượng loại bỏ được ước tính cho tương lai là 9 triệu tấn CO₂. Do đó, mô hình hồi quy tuyến tính là không có lợi thế để tính toán các lợi ích của sự loại bỏ các-bon do có giá trị loại bỏ các-bon cao hơn.



Hình 4.4.4 Các xu hướng loại bỏ các-bon ở tỉnh Điện Biên

(3) Tính toán các xu hướng trong quá khứ khi không có xu hướng cụ thể

Trường hợp tiếp theo là mô hình tính toán khi lượng loại bỏ và lượng phát thải các-bon không nằm trong xu hướng cụ thể nào. Hình 4.4.5 cho thấy xu hướng loại bỏ các-bon ở tỉnh Kon Tum. Lượng loại bỏ các-bon sau năm 1990 là một sự thay đổi giữa xu hướng tăng và xu hướng giảm. Trong trường hợp này, mô hình hồi quy tuyến tính và mô hình phương trình bậc hai đều cho hệ số tương quan thấp. Điều này có thể là do không có một xu hướng cụ thể nào trong quá khứ. Trong trường hợp đó, lượng bình quân phát thải và loại bỏ CO₂ (18 triệu tấn CO₂) được xem xét áp dụng vào mô hình tính toán.



Hình 4.4.5 Các xu hướng loại bỏ các-bon ở tỉnh Kon Tum (Mức bình quân 18 triệu tấn CO₂)

Để tóm tắt lại các thảo luận ở trên, mô hình tính toán có một số đặc điểm như trong bảng 4.4.1 dưới đây.

Bảng 4.4.1 Các đặc điểm của mô hình tính toán lượng loại bỏ và phát thải

	Xu hướng biến đổi rừng gần nhất	Tính toán sử dụng mô hình bình quân	Tính toán sử dụng mô hình hồi quy
Loại bỏ	Tăng	Mức thấp	Mức cao
	Giảm	Mức cao	Mức thấp
Phát thải	Tăng	Mức thấp	Mức cao
	Giảm	Mức cao	Mức thấp

- Từ quan điểm tính loại lợi ích, mô hình tính toán có lợi thế hơn khi ước tính lượng loại bỏ ở mức thấp và lượng phát thải ở mức cao.
- Liên quan đến loại bỏ các-bon, khi xu hướng gần nhất là xu hướng tăng thì mô hình bình quân ước tính mức thấp hơn trong khi mô hình hồi quy ước tính mức cao hơn.
- Liên quan đến phát thải các-bon, khi xu hướng gần nhất là xu hướng tăng, mô hình bình quân ước tính mức thấp hơn trong khi mô hình hồi quy ước tính mức cao hơn.
- Khi xu hướng gần nhất là xu hướng giảm, kết quả sẽ là ngược lại với các điểm trên.
- Trong trường hợp không có xu hướng rõ ràng trong biến đổi rừng trong quá khứ, mô hình bình quân sẽ được xem xét áp dụng.

4.5 Đề xuất phương pháp thiết lập mức RELs/RLs tạm thời

Xem xét đến tính thống nhất giữa các hệ số tăng và giảm của rừng, phương pháp tính toán RELs/RLs là phù hợp để sử dụng các mức RELs và RLs riêng biệt nhằm giải thích các xu hướng trong lịch sử. Tuy nhiên, phương pháp sử dụng RELs/RL riêng biệt chưa được IPCC chấp thuận thì phải được ghi chú rõ. Ngoài ra, để quan sát được các đặc tính vùng trong các xu hướng tăng/giảm của rừng, việc phân vùng được xem là một đơn vị địa lý hiệu quả nhằm tính toán RELs/RL. Điều này sẽ ảnh hưởng đến sự chắc chắn khi quan sát các mô hình tính toán cho tương lai.

Liên quan đến số lượng bộ số liệu vệ tinh cần sử dụng, khi có một xu hướng tăng đơn giản, các lựa chọn đều không cho thấy có sự khác biệt. Tuy nhiên, kết quả của các lựa chọn thì có thể có khác biệt giữa việc sử dụng số liệu từ ba thời điểm so với số liệu từ năm thời điểm. Hơn nữa, việc phân vùng theo các vùng sinh thái sinh học có mức độ không chắc chắn thấp hơn khi xây dựng hệ số phát thải.

Liên quan đến mô hình ngoại suy tương lai, việc áp dụng các mô hình hồi quy đa thức cao hơn cần phải được xem xét cẩn thận do các mô hình này đôi khi ước tính các mức cực cao, do đây là biến động của các xu hướng gần nhất. Sự ảnh hưởng của từng mô hình vào ngoại suy tương lai sẽ khác nhau tùy thuộc vào các xu hướng phát thải/loại bỏ các-bon trong lịch sử là dương hay âm.

Bảng 4.5.1 trình bày tóm tắt kết quả các giải pháp đã thảo luận ở trên.

Bảng 4.5.1 Đặc điểm của các phương án xây dựng RELs/RLs

Đề mục cần xem xét	Phương án 1	Phương án 2
	Tổng hợp RELs/RLs	Tách riêng RELs với RLs
Phương pháp tính toán RELs/RLs tạm thời	<ul style="list-style-type: none"> Chưa biết được các xu hướng phát thải/loại bỏ trong lịch sử Phương pháp đã được IPCC chấp thuận 	<ul style="list-style-type: none"> Đã biết các xu hướng phát thải/loại bỏ trong lịch sử. Xác định được rõ ràng các xu hướng phát thải/loại bỏ do ảnh hưởng của các chính sách và sự mất rừng. Phương pháp độc nhất và chưa được IPCC phê chuẩn.
Đơn vị dùng để xây dựng RELs/RLs tạm thời	<p>Việc ngoại suy được thực hiện ở quy mô toàn quốc</p> <ul style="list-style-type: none"> Phù hợp với việc nắm bắt các thay đổi tầm vĩ mô. Không chỉ ra được các đặc tính vùng của biến đổi rừng và các chính sách. 	<p>Việc ngoại suy được thực hiện ở cấp dưới quốc gia và sau đó được tổng hợp lại để có kết quả toàn quốc</p> <ul style="list-style-type: none"> Phù hợp với việc nắm bắt các xu hướng biến đổi rừng cũng như các yếu tố gây ra tăng/giảm rừng. Kết quả chỉ ra được tính đặc thù của vùng của các chính sách.
	Số liệu ba thời điểm	Số liệu năm thời điểm
Số lượng bộ số liệu vệ tinh được sử dụng	<ul style="list-style-type: none"> Nếu biến động rừng có xu hướng nhất định, mô hình này đảm bảo tính không chắc chắn thấp. Chi phí thực hiện thấp. 	<ul style="list-style-type: none"> Mô hình này đảm bảo sự chắc chắn cao hơn so với mô hình sử dụng số liệu ba thời điểm. Chi phí thực hiện cao.
	Phân theo vùng sinh thái nông nghiệp	Phân theo vùng sinh thái sinh học
Phân vùng để xây dựng hệ số phát thải	<ul style="list-style-type: none"> Tính không chắc chắn có thể cao nếu áp dụng vùng sinh thái nông nghiệp vào tính toán EF. 	<ul style="list-style-type: none"> Tính không chắc chắn có thể được đảm bảo ở mức thấp nếu áp dụng vùng sinh thái sinh học vào tính toán EF.
	Tính toán mức trung bình	Mô hình hồi quy
Mô hình được áp dụng vào phép ngoại suy	<ul style="list-style-type: none"> Nếu lượng loại bỏ là một xu hướng tăng đơn giản, ngoại suy tương lai sẽ ở mức thấp. Nếu lượng loại bỏ là một xu hướng giảm đơn giản, ngoại suy tương lai sẽ ở mức cao Nếu lượng phát thải là một xu hướng tăng đơn giản, ngoại suy tương lai sẽ ở mức thấp. Nếu lượng phát thải là một xu hướng giảm đơn giản, ngoại suy tương lai sẽ ở mức cao. 	<ul style="list-style-type: none"> Nếu lượng loại bỏ là một xu hướng tăng đơn giản, ngoại suy tương lai sẽ ở mức cao. Nếu lượng loại bỏ là một xu hướng giảm đơn giản, ngoại suy tương lai sẽ ở mức thấp. Nếu lượng phát thải là một xu hướng tăng đơn giản, ngoại suy tương lai sẽ ở mức cao Nếu lượng phát thải là một xu hướng giảm đơn giản, ngoại suy tương lai sẽ ở mức thấp.

Xem xét đến tính đa dạng của các xu hướng biến đổi rừng giữa các tỉnh của Việt Nam, mô hình bình quân có vẻ như phù hợp để áp dụng. Tuy nhiên, cần phải thảo luận nhiều hơn nữa bởi các mô hình đã đề cập ở trên phải

được quyết định thông qua phân tích các xu hướng biến đổi rừng trong quá khứ rồi mới được áp dụng; đặc biệt là các yếu tố mất rừng, và việc thực hiện các chính sách tái trồng rừng.

Xin xem phần phụ lục 14 để biết thêm thông tin về các phép tính toán phát thải và loại bỏ trong tương lai từ năm 2010 đến năm 2015 sử dụng phương pháp bình quân lượng phát thải và loại bỏ trong từng tỉnh.

5. Đánh giá các số liệu khác để xây dựng REDD

5.1 Khả năng sử dụng dữ liệu MODIS để xây dựng REDD.

5.1.1 Xây dựng dữ liệu MODIS

Ảnh vệ tinh đa phổ có độ phân giải trung bình (MODIS) được thu thập từ thiết bị được gắn trên hai vệ tinh Terra và Aqua của Cơ quan hàng không vũ trụ Hoa Kỳ (NASA) cho phép quan sát toàn bộ bề mặt trái đất, với chu kỳ bay chụp 1 đến 2 ngày, thu thập dữ liệu trong 36 kênh phổ hoặc tập hợp các bước sóng khác nhau. Do dữ liệu MODIS có thể được tải miễn phí trên mạng, nên các hình ảnh về biến động rừng trên toàn cầu có thể có được mà không phải trả thêm bất kỳ khoản chi phí nào. Tuy nhiên, tiềm năng của việc đánh giá mất rừng và suy thoái rừng nhằm đáp ứng được các yêu cầu của REDD+ dựa trên MODIS là chưa xác định được do ảnh vệ tinh có độ phân giải thấp (độ phân giải mặt đất là 250m). Phần dưới đây giải thích quy trình xác định biến động về rừng qua sử dụng dữ liệu MODIS.

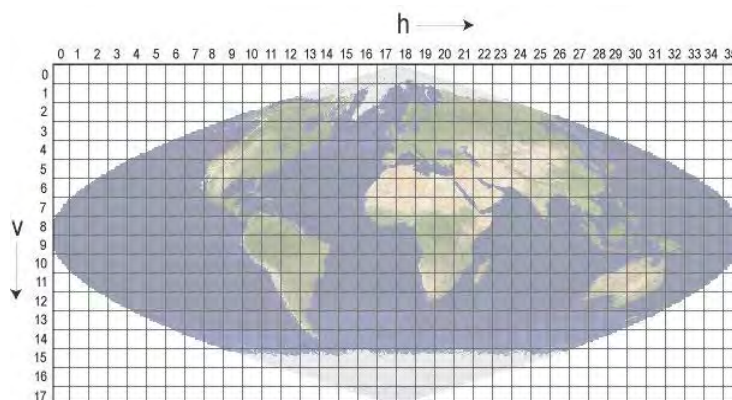
(1) Thu thập dữ liệu MODIS

Có thể tải dữ liệu MODIS về từ trang web của NASA có tên là Trung tâm lưu trữ dữ liệu động về diễn biến đất (LP DAAC) theo đường dẫn https://lpdaac.usgs.gov/lpdaac/products/modis_products_table.

Dữ liệu được sử dụng là MOD09Q1 (tổng hợp 8 ngày, độ phân giải 250m, dữ liệu kênh 1 và kênh 2) và MOD13A1 (tổng hợp 16 ngày, độ phân giải 500m, dữ liệu EVI) nhằm tính toán chỉ số thực vật NDVI. Số cảnh ảnh được sử dụng là 2.360 cảnh ảnh từ dữ liệu MOD09Q1 và 1.210 cảnh ảnh từ dữ liệu MOD13A1.

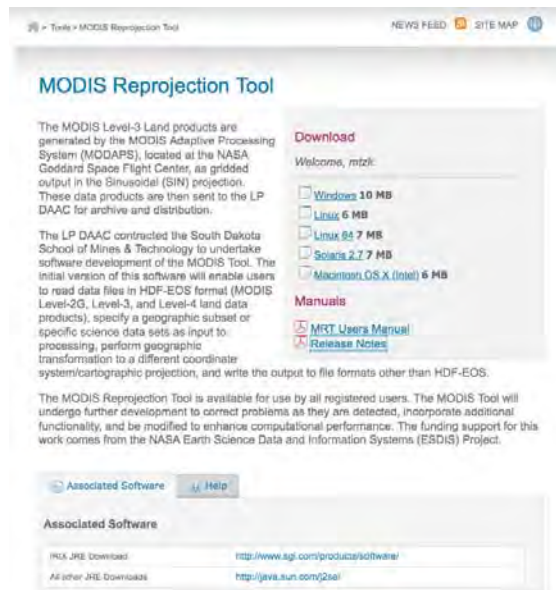
(2) Chuyển đổi tọa độ

Toàn bộ bề mặt trái đất được bao phủ bởi một hệ lưới ô vuông và từng cảnh ảnh được chiếu theo hệ quy chiếu ô MODIS (xem hình 5.1.1).



Hình 5.1.1 Hệ quy chiếu ô MODIS

Các tọa độ thu được từ dữ liệu MODIS được chuyển sang hệ tọa độ UTM bằng công cụ chuyển đổi tọa độ MODIS (MRT) do NASA cung cấp (Hình 5.1.2).



Hình 5.1.2 Trang web cho tải về Công cụ MRT của NASA

(3) Tính toán NDVI

NDVI là tỷ lệ khác biệt giữa bước sóng nhìn thấy (màu đỏ) và bước sóng cận hồng ngoại (NIR) đối với tổng các bước sóng đó nhằm đưa ra một chỉ số về mật độ và độ dày của bề mặt thảm thực vật. NDVI được tính toán theo công thức $NDVI = \frac{NIR - red}{NIR + red}$, dựa trên dữ liệu MOD09Q1.

(4) Xử lý lọc nhiễu không gian (LMF)

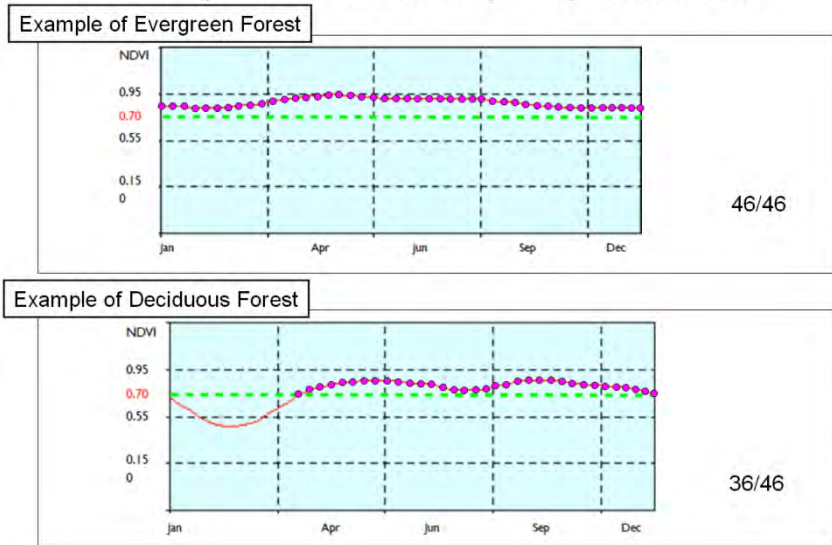
Dữ liệu NDVI và EVI (Chỉ số thảm thực vật tăng cường) được đưa vào xử lý lọc nhiễu không gian thông qua các mô hình đa thời gian nhằm loại bỏ nhiễu ảnh. Có thể tải miễn phí phần mềm để xử lý lọc nhiễu không gian tại trang web của Cơ quan Khoa học và Công nghệ Nhật Bản (JST) tại địa chỉ: http://act.jst.go.jp/content/h10/ter_cosm/T04/PageMain.html.

Ngoài ra, chương trình này cũng có thể tải về miễn phí tại trang web của Viện Công nghệ Châu Á (AIT) tại địa chỉ <http://www.rsgis.ait.ac.th/~honda/lmf/lmf.html> hoặc http://www.rsgis.ait.ac.th/~honda/lmf/lmf_linux.zip hoặc http://www.rsgis.ait.ac.th/~honda/lmf/lmf_windows.zip.

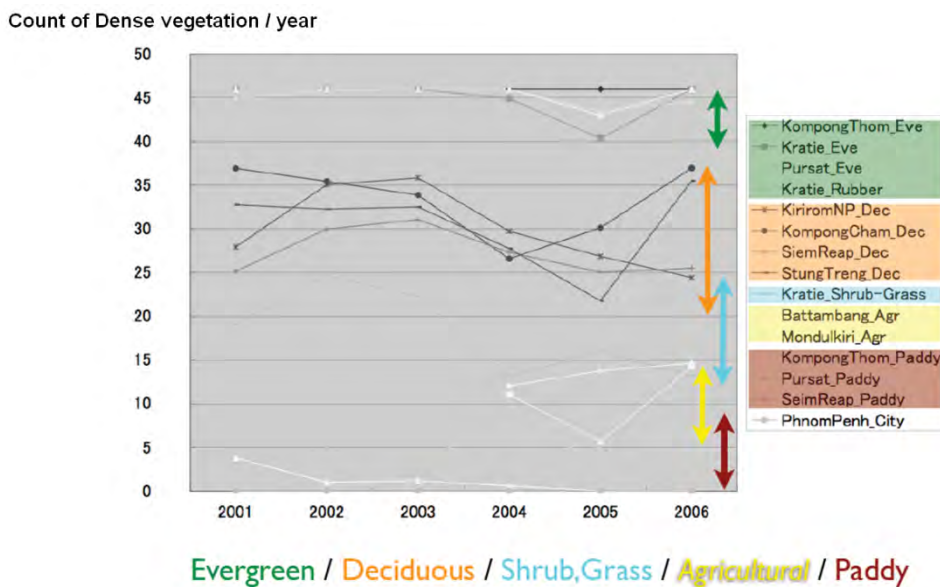
(5) Xác định các biến động về rừng

Liên quan đến số liệu NDVI tổng hợp 8 ngày, có thể thu thập được số liệu tại 46 thời điểm trong năm. Ngoài số liệu quan sát được tại 46 thời điểm trong năm thì số lần quan sát có giá trị NDVI vượt quá 0,7 mỗi điểm ảnh cũng sẽ được xem xét. Trong tài liệu này, những thời điểm mà giá trị NDVI vượt quá 0,7 được gọi là giai đoạn thực vật màu xanh (GLP) (Hình 5.1.3 và 5.1.4).

Dense vegetation (=NDVI over 0.7 : Green Leaf Period, GLP)
How many times observed in a year by MODIS NDVI?



Hình 5.1.3 Ví dụ về thay đổi trong giá trị NDVI đối với rừng thường xanh và rừng rụng lá



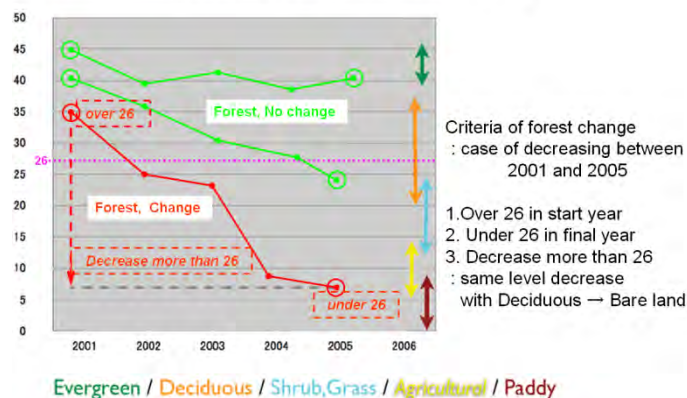
Hình 5.1.4 Sự biến động của GLP đối với từng loại thảm thực vật

Các biến động về rừng được xác định thông qua việc so sánh tình trạng rừng giữa hai năm khác nhau theo các tiêu chí dưới đây nhằm xác định xem có các thay đổi (giảm) về độ che phủ rừng. Hình 5.1.5 cho thấy các tiêu chí được hiển thị.

- 1) Số lượng các GLP quan sát được trong năm trước trên 26.
- 2) Số lượng các GLP quan sát được trong năm sau dưới 26.
- 3) Sự khác nhau giữa số lượng GLP của năm trước với GLP của năm sau nhiều hơn 26.

Khi 3) xảy ra, chúng ta suy luận rằng một biến động lớn về thảm thực vật đã xuất hiện (một mức biến động tương tự như từ rừng rụng lá mật độ thưa chuyển thành đất trống).

Criteria of Forest Change in Count of GLP (decreasing change)



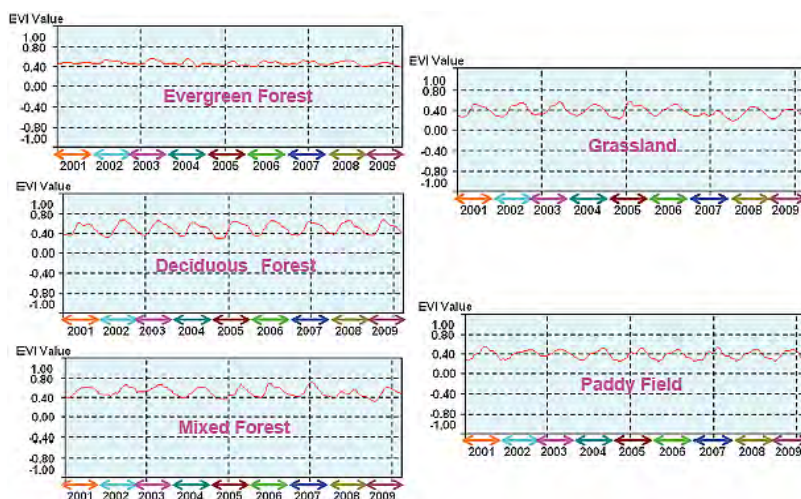
Hình 5.1.5 Các tiêu chí xác định biến động (giảm) của rừng

Nghiên cứu đã xây dựng được số liệu NDVI trên MODIS cho các năm từ 2001 đến năm 2010. Sử dụng phương pháp đã đề cập trên, Nghiên cứu đã có được số liệu cho thấy mất rừng bằng cách so sánh số liệu năm 2001 với số liệu năm 2002. Số liệu về mất rừng cho 9 giai đoạn (cho từng năm, từ 2001 đến 2002, từ 2002 đến 2003 và tiếp tục) cũng đã được thu thập theo cách này.

(6) Tính toán số liệu phân bố rừng

Nghiên cứu đã tạo được một bộ số liệu thô về phân bố rừng từ số liệu NDVI và số liệu EVI. Trước hết, Nghiên cứu tính toán giá trị trung bình và độ lệch chuẩn đối với số liệu EVI (từ năm 2001 đến năm 2009, mỗi năm 23 thời điểm, tổng cộng có 207 thời điểm).

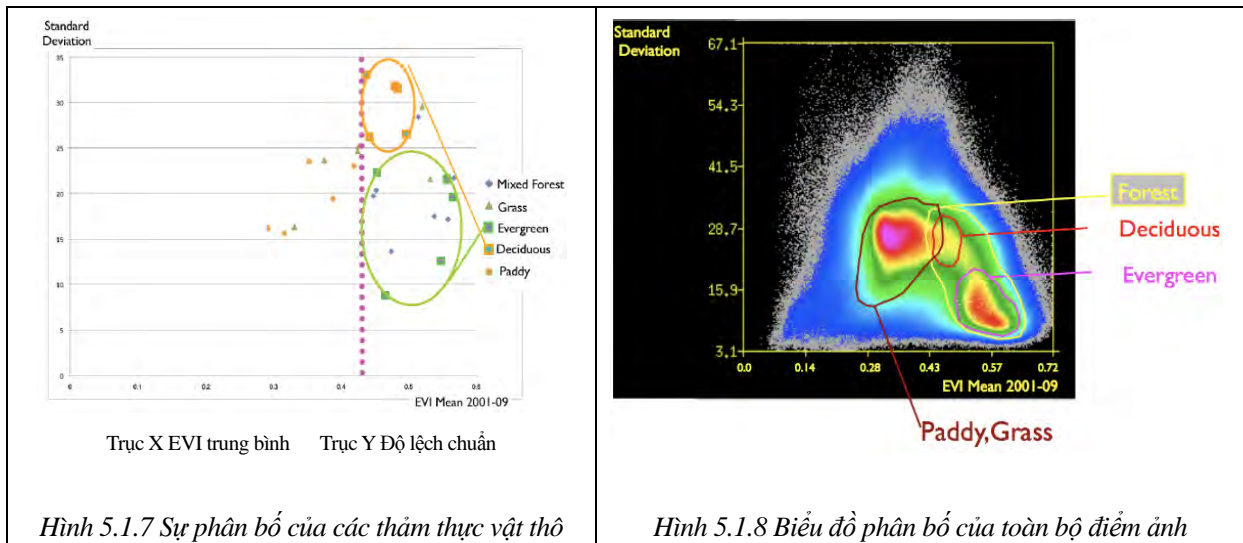
Các ví dụ về số liệu EVI tại các điểm mẫu đối với các loại thảm thực vật khác nhau được trình bày dưới đây. Hình 5.1.6 biểu thị giá trị EVI cho các chuỗi thời gian 16 ngày, từng điểm ảnh khu vực mẫu.



Hình 5.1.6 Các ví dụ về số liệu EVI với từng loại rừng tại từng khu vực mẫu

Mỗi thảm thực vật đều có các đặc tính riêng về các mô hình thay đổi và phạm vi thay đổi trong giá trị MODIS EVI. Giá trị trung bình và độ tiêu chuẩn đối với các giá trị EVI này đã được tính toán cho giai đoạn từ năm 2001 đến năm 2009.

Phần dưới đây là hình ảnh minh họa về phân bố điểm của giá trị trung bình và độ lệch chuẩn, và các xu hướng trong phân bố các loại thảm thực vật thô (Hình 5.1.7 và Hình 5.1.8).



Hình 5.1.7 biểu diễn sự phân bố bằng cách vẽ đồ thị số liệu cho từng khu vực mẫu trên biểu đồ với trục Y biểu thị độ lệch chuẩn và trục X biểu thị giá trị EVI trung bình. Với rừng thường xanh, rừng rụng lá và rừng hỗn giao, toàn bộ giá trị EVI trung bình đều cao hơn 0,43. Hình 5.1.8 biểu thị toàn bộ các điểm ảnh cần nghiên cứu lên biểu đồ theo trục X và trục Y. Màu xanh biểu thị số lượng điểm ảnh lớn và màu đỏ biểu thị số lượng điểm ảnh thấp hơn cùng với màu xanh nhạt, xanh lá và vàng ở giữa. Khi xem xét các loại thảm thực vật, các khu vực trên biểu đồ có rừng phân bố và có đồng ruộng phân bố hầu hết được tách riêng với nhau. Các mô hình phân bố tương tự nhau về các loại thảm thực vật được thể hiện trên hình 5.1.7 lại được quan sát trong hình 5.1.8 với toàn bộ các điểm ảnh. Dựa vào các quan sát trên, có thể đi đến quyết định rằng có thể xác định được các diện tích đất có rừng dựa trên các điều kiện sau giá trị EVI trung bình (từ 2001 đến 2009) bằng hoặc cao hơn 0,43; và độ lệch chuẩn EVI (từ 2001 đến 2009) bằng hoặc thấp hơn 33,0.

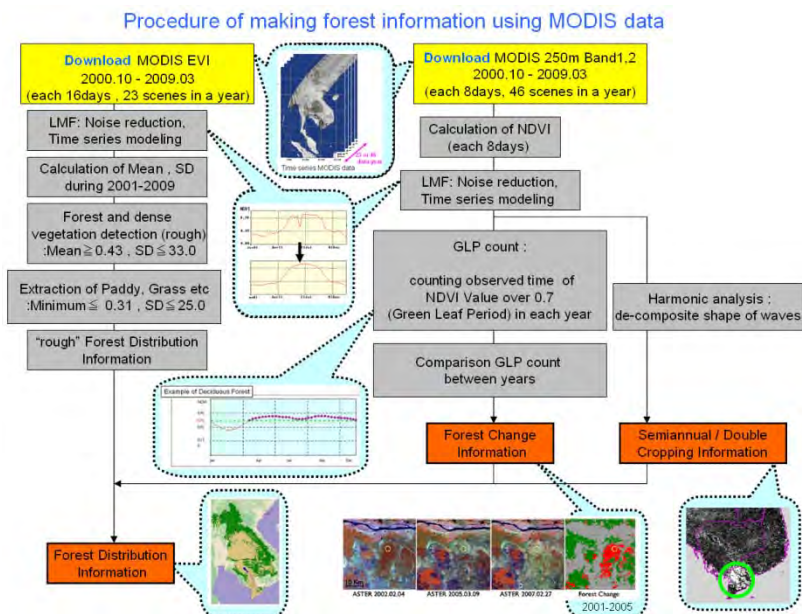
Giá trị EVI thấp nhất trong vòng 5 năm qua đã được xác định và giá trị điểm ảnh đối với giá trị EVI thấp nhất đó thấp hơn 0,31 cũng như độ lệch chuẩn đã đề cập ở trên thấp hơn 0,25 đã được xác định là đồng ruộng, đồng cỏ hoặc các diện tích không có thảm phủ thực vật (nên được xác định là đất không có rừng) và được đưa ra khỏi số liệu phân bố rừng. Đây chính là phương pháp tạo lập bộ số liệu phân bố rừng dựa trên số liệu EVI.

Sau đó, số liệu này được chồng xếp với số liệu về các khu vực được xác định là có biến động về rừng (như các diện tích đã trở thành đất không có rừng), với số liệu về các hệ thống đất nông nghiệp hai vụ và số liệu về hệ thống đất nông nghiệp canh tác hai mùa (một loài cây trồng được canh tác hai lần trong năm), nhằm loại bỏ số liệu không phải là rừng ra khỏi số liệu phân bố rừng. Số liệu về các khu vực có biến động về rừng được xác định bằng việc sử dụng phương pháp được mô tả trong phần “(5) Xác định các biến động về rừng”. Đất nông nghiệp canh tác hai vụ và đất nông nghiệp canh tác hai mùa được xác định thông qua việc phân tích dạng sóng.

Sử dụng chức năng Đồng nhất chuỗi (Harmonic Series) trong phần mềm TNTmips (một phần mềm về viễn thám phiên bản thương mại) để phân tích dạng sóng.

Toàn bộ quá trình lập thông tin về rừng bằng việc sử dụng dữ liệu MODIS từ bước (1) đến bước (6) được trình

bày trong hình 5.1.9. Mỗi phương pháp theo quy trình lập số liệu về rừng bằng dữ liệu MODIS trên bán đảo Đông dương được xây dựng bởi “Dự án Xúc tiến Lâm nghiệp và Quản lý rừng nhằm đối phó với các thảm họa tự nhiên như Sóng thần” do Bộ Lâm nghiệp Nhật Bản hỗ trợ (được Hiệp hội Công nghệ Lâm nghiệp Nhật Bản (JAFTA) thực hiện, đã kết thúc vào tháng 2 năm 2010).



Hình 5.1.9 Tổng quan về quá trình xây dựng và xử lý số liệu về rừng trên số liệu MODIS

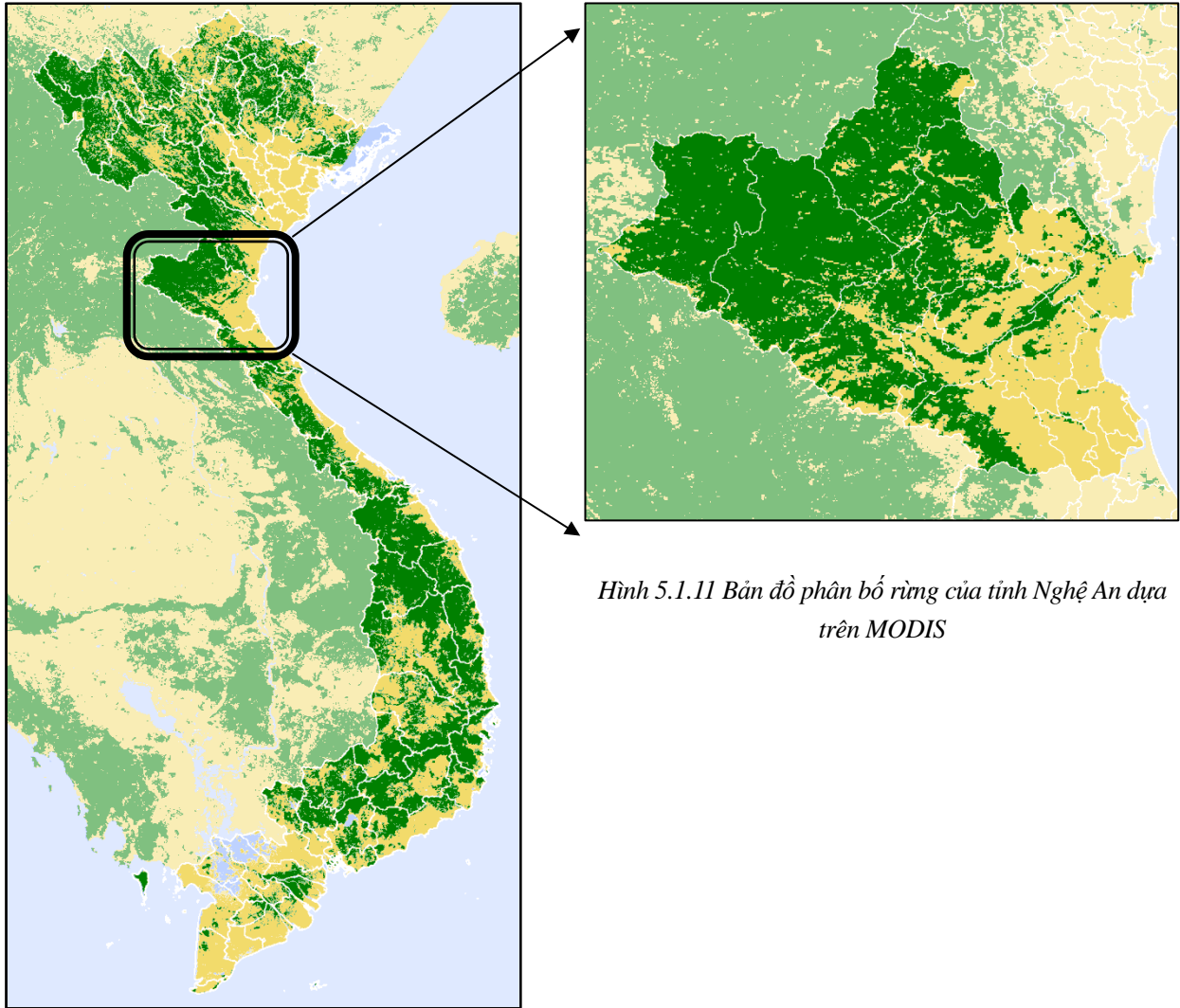
5.1.2 Đánh giá định lượng về rừng

Ưu điểm của việc sử dụng một ảnh vệ tinh MODIS có trường phủ rộng và chu kỳ bay chụp ngắn là có thể thu thập được số liệu về nhiều thời điểm; có thể loại bỏ các đám mây nếu sử dụng số liệu của nhiều thời điểm; và có thể có được số liệu với chi phí rất thấp. Có thể quan sát được một diện tích rừng rất lớn và các xu hướng biến đổi rừng như được trình bày trong các hình 5.1.10 và 5.1.11.

5.1.3 Đánh giá định tính về rừng

Sau khi đã đánh giá định lượng, bản đồ phân bố các-bon cho Việt Nam đã được cố gắng tạo ra dựa trên phương pháp ước tính sinh khối trực tiếp, phương pháp này cũng được Viện WoodsHole của Châu Phi sử dụng. Kết quả là, không tìm được một mối tương quan rõ ràng nào giữa giá trị điểm ảnh MODIS với lượng các-bon trung bình cho một đơn vị diện tích được tính toán dựa trên khảo sát trên mặt đất.

Điều này xảy ra bởi vì một điểm ảnh MODIS chiếu trên một diện tích đất thực địa rất rộng (ví dụ, 250 mét vuông) và do đó có sự pha trộn các thành phần trong mỗi điểm ảnh.



Hình 5.1.10 Bản đồ phân bố rừng của Việt Nam dựa trên MODIS

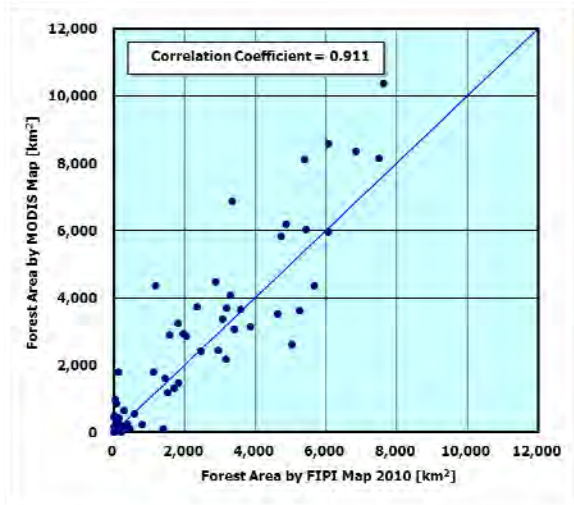
Hình 5.1.11 Bản đồ phân bố rừng của tỉnh Nghệ An dựa trên MODIS

5.1.4 Đánh giá các diện tích đất có rừng

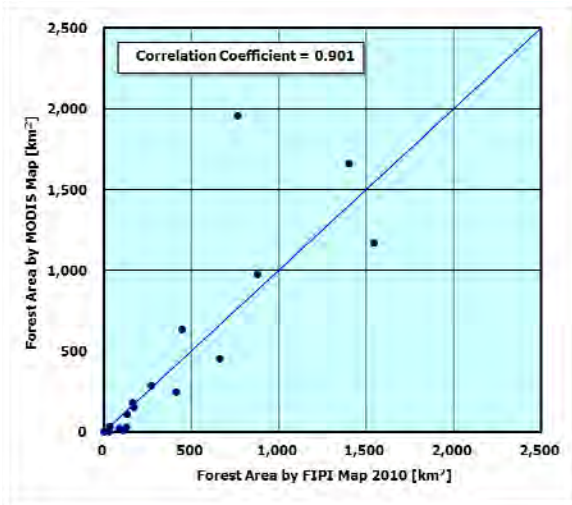
Hình 5.1.12 và 5.1.13 dưới đây cho thấy sự so sánh các diện tích rừng xác định được thông qua các phương pháp khác nhau từ các vệ tinh khác nhau giải đoán ảnh vệ tinh Landsat và SPOT; và số hóa ảnh vệ tinh MODIS. Theo kết quả so sánh độ lệch chuẩn giữa các tỉnh trên toàn lãnh thổ Việt Nam và so sánh từng huyện trong tỉnh Nghệ An, với hệ số tương quan (0,9), là độ chính xác thích hợp nhằm ước tính các diện tích rừng từ sử dụng số liệu MODIS. Tuy nhiên, các sai số trong ước tính diện tích rừng có thể sẽ vượt quá diện tích mất rừng ở các khu vực liên quan. Điều này có nghĩa là có thể sử dụng phương pháp ước tính diện tích rừng sử dụng ảnh MODIS để hiểu được xu hướng biến đổi rừng chung trong thời gian dài (khoảng vài chục năm) hoặc ở quy mô toàn cầu, chứ MODIS không phù hợp để ước tính các biến động nhỏ trong vài năm hoặc ở quy mô vùng.

Liên quan đến ước tính cho từng kiểu rừng, việc sử dụng ảnh MODIS là tương đối phù hợp để xác định một số loại lâm phần bao gồm cả rừng thường xanh. Tuy nhiên, rất khó để phân biệt rừng thường xanh với rừng hỗn giao rụng lá, rừng thưa rụng lá với thảm thực vật không có rừng có thảm thực vật xanh tốt quanh năm như đất nông nghiệp hai vụ. Do đó, dữ liệu đa thời gian như MODIS sẽ phù hợp hơn nhằm theo dõi các biến động trong

tùng điểm ảnh, nhưng số liệu MODIS sẽ bị hạn chế nhiều khi lập bản đồ phân bố rừng.



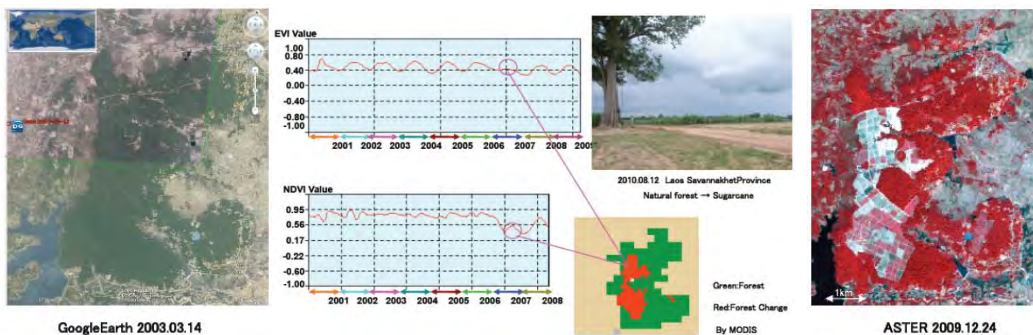
Hình 5.1.12 So sánh diện tích rừng xác định được thông qua giải đoán ảnh LANDSAT và SPOT, và số hóa ảnh MODIS (theo từng tỉnh)



Hình 5.1.13 So sánh diện tích rừng xác định được thông qua giải đoán ảnh LANDSAT và SPOT, và số hóa ảnh MODIS (từng huyện trong tỉnh Nghệ An)

5.1.5 Sử dụng số liệu biến đổi rừng

Nghiên cứu đã sử dụng việc theo dõi từng điểm ảnh để phân tích sự khác biệt về biến động rừng của rừng vùng. Hình 5.1.14 cho thấy nếu thăm thực vật được trình bày theo chuỗi thời gian trên mỗi điểm ảnh có sử dụng số liệu MODIS EVI và NDVI, thì việc phân tích sẽ cho kết quả về độ che phủ thảm thực vật là có thay đổi hay không. Từng bước trong quá trình phân tích sẽ được giải thích dưới đây.

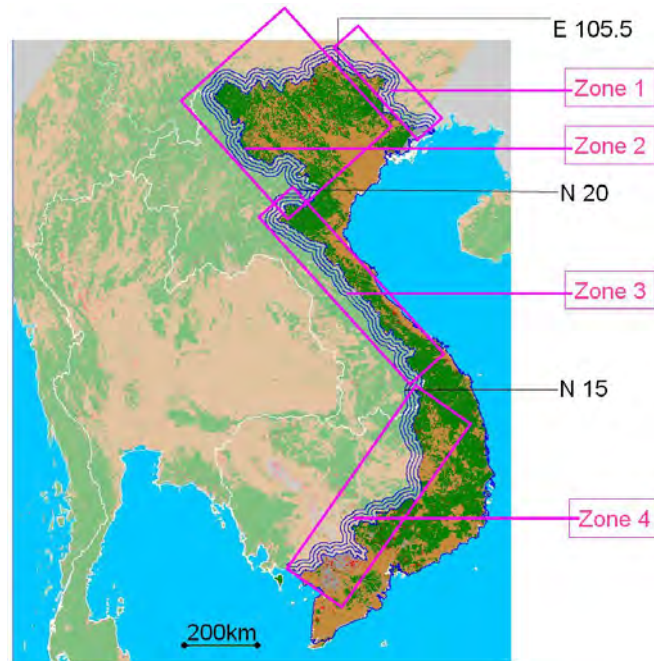


Hình 5.1.14 Ví dụ về biến động rừng Diện tích đã thay đổi từ rừng tự nhiên thành đất trồng mía năm 2007

Bước 1: Thực hiện việc xử lý số liệu, rút các diện tích rừng có biến động đối với mỗi khoảng thời gian (mỗi khoảng là 1 năm) theo phương pháp đã giải thích trên. Kết quả là, số liệu về mất rừng đã được lập cho 9 giai đoạn (mất rừng từ 2001 đến 2002, từ 2002 đến 2003 và tiếp theo đến giai đoạn từ 2009 đến 2010).

Bước 2: Thiết lập 3 vành đai. Vành đai thứ nhất tính từ đường biên giới vào sâu trong nội địa 10 km; vành đai thứ hai từ 10 km đến 20 km và vành đai thứ ba từ 20 km đến 30 km. Để đánh giá xem có thể quan sát được các đặc tính vùng hay không, các vành đai lại được chia ra thành ba vùng ở vĩ độ 15° Bắc và 20° Bắc. Các vùng nằm ở phía bắc vĩ độ 20° Bắc lại được chia đôi tại kinh độ 110.5°. Trong tài liệu này, các vành đai đã chia theo vĩ độ

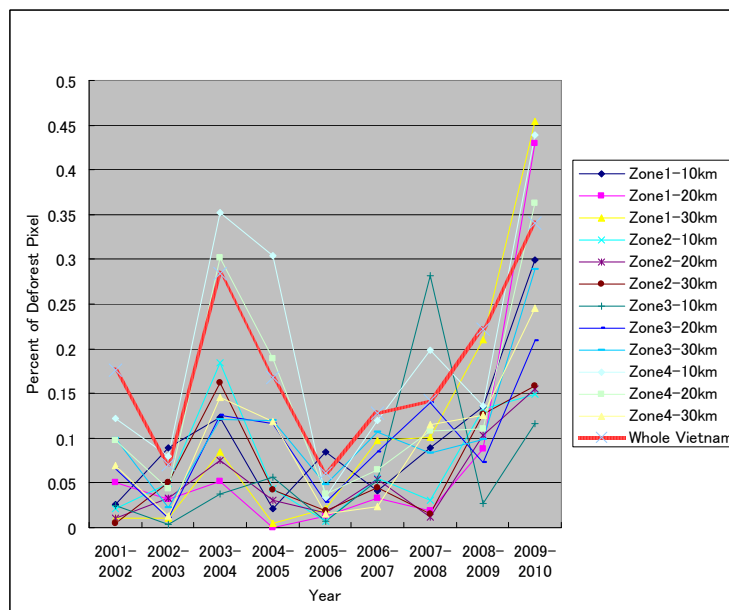
và kinh độ được đặt tên là Zone 1, 2, 3, và 4 như ta thấy trong hình 5.1.15 và xu hướng trong mỗi vùng được nghiên cứu nhằm tìm kiếm các xu hướng của vùng.



Hình 5.1.15 Chia vùng để đánh giá

Bước 3: Đếm số lượng điểm ảnh MODIS (250 m²) có xuất hiện mất rừng trong các vành đai thứ nhất (0 đến 10 km), thứ hai (10 – 20 km) và thứ ba (20 – 30 km) trong các vùng 1, 2, 3 và 4.

Bước 4: Tỷ lệ điểm ảnh có xuất hiện mất rừng trong từng vùng và trên toàn lãnh thổ Việt Nam được trình bày trong hình 5.1.16 nhằm so sánh các vùng có diện tích đất khác nhau.

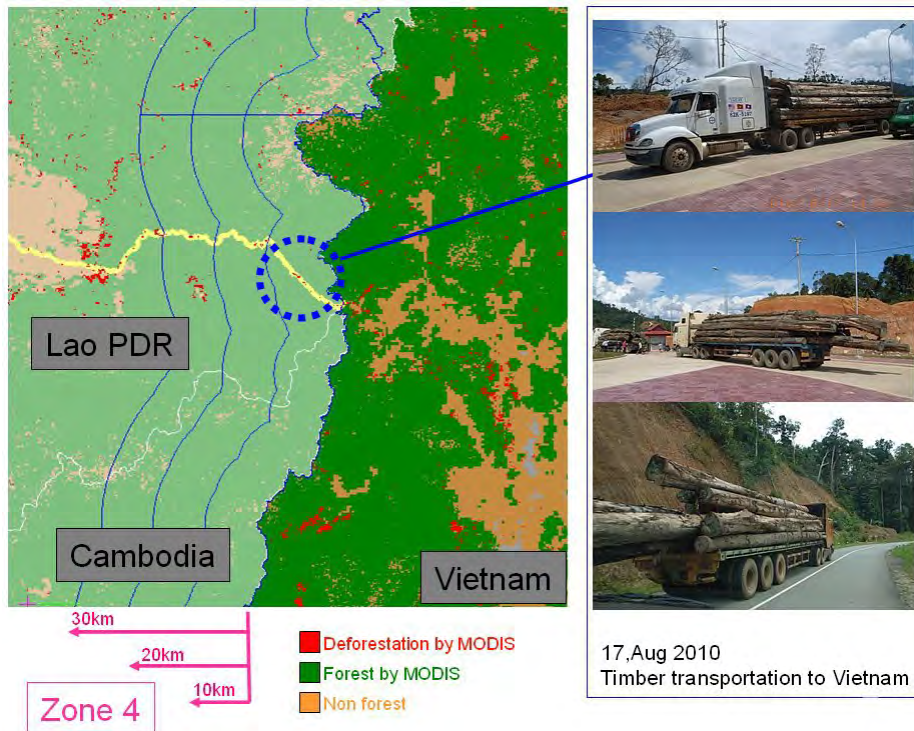


Hình 5.1.16 Đánh giá các xu hướng mất rừng

Hình 5.1.16 chỉ ra rằng tỷ lệ mất rừng ở từng vùng so với toàn lãnh thổ Việt Nam gần như là đồng nhất. Vùng 4

cho thấy tỷ lệ mất rừng tăng nhanh trong các giai đoạn 2003-2004, 2004-2005, và 2009-2010. Kết quả này cho thấy mất rừng xảy ra nhiều hơn ở các vùng gần biên giới của Việt Nam.

Hình 5.1.17 thể hiện một phần của vùng 4 nằm gần biên giới theo quan sát của vệ tinh MODIS, cho thấy kết quả phân tích về đất mất rừng. Vùng 4 gồm biên giới của 3 nước Việt Nam, Lào và Cam Phu Chia. Thực trạng của vùng 4 được xác định theo một khảo sát do JAFTA thực hiện vào ngày 17 tháng 8 năm 2010 rằng có một lượng lớn các cây gỗ được vận chuyển từ Lào đến Việt Nam. Có vẻ như việc vận chuyển gỗ đó là kết quả trong số liệu được phân tích trên ảnh vệ tinh. Ví dụ này cho thấy thông tin do số liệu MODIS cung cấp có thể được sử dụng để xác định các khu vực tiềm năng để thực hiện các khảo sát thực địa và khảo sát kinh tế xã hội.



Hình 5.1.17 Ví dụ về phân tích diện tích đất mất rừng gần biên giới do vệ tinh MODIS quan sát

5.1.6 Rò rỉ qua các biên giới quốc gia

Để tiến hành cơ chế REDD+, UNFCCC đã giới thiệu cách tiếp cận quốc gia như một biện pháp chính nhằm tránh rò rỉ trong nước có xem xét biên giới là đường ranh giới. Tuy nhiên, khi xem xét về một số quốc gia có chung đường biên giới trên bộ, các quốc gia này có thể có vấn đề về rò rỉ từ việc thực hiện cơ chế REDD+. Ví dụ, các dân tộc thiểu số sống ở các vùng núi cao gần biên giới có thể di chuyển từ nước này sang nước khác nhằm tiếp tục canh tác nương rẫy qua việc thoát khỏi các áp lực từ các chính sách có liên quan đến giảm mất rừng và suy thoái rừng.

Để xác định các rò rỉ, Nghiên cứu đã điều tra về các xu hướng về thời gian cũng như về địa lý của các diện tích đất mất rừng gần biên giới để làm thông tin cơ bản về rò rỉ. Kết quả là, đã xác định được sự gia tăng về tỷ lệ mất rừng. Tuy nhiên, sự mất rừng ở đây không có nghĩa chính xác là rò rỉ trực tiếp bởi nguyên nhân của sự mất rừng không thể được xác định thông qua việc giải đoán ảnh vệ tinh, ví dụ như các áp lực của các hoạt động đã xảy ra ở Việt Nam hay ở quốc gia khác. Khi thảo luận về vấn đề rò rỉ, điều cần thiết là phải hiểu biết về khu vực hoặc vùng có mất rừng đó, dựa trên sự thật giống như trong Nghiên cứu này, và cũng cần thiết phải thực hiện khảo sát thực địa về sự mất rừng đó. Liên quan đến vấn đề thực tế, loại hình khảo sát đây nhạy cảm xuyên biên giới quốc

gia này chỉ có thể được xác định nếu các chính quyền đa quốc gia gặp phải cùng vấn đề tồn tại, hợp tác với nhau.

5.2 Khả năng sử dụng số liệu thống kê kết hợp với số liệu NFI để làm số liệu hoạt động

5.2.1 Phương pháp sử dụng số liệu thống kê kết hợp với số liệu Điều tra rừng toàn quốc

Phương pháp này nhằm cố gắng sử dụng các số liệu thống kê hiện có và các nguồn thông tin khác để xây dựng các diện tích rừng theo loại rừng như Số liệu hoạt động đối với từng việc phân loại tầng rừng (vùng sinh thái nông nghiệp và vùng sinh thái sinh học) theo cách đơn giản, thay vì lập bản đồ rừng (GIS) từ số liệu vệ tinh, một gánh nặng về chi phí và công nghệ.

Việc ước tính được thực hiện theo quy trình sau (1) xác định (hoặc ước tính khi chưa có các con số thống kê) diện tích rừng đối với rừng trồng và rừng tự nhiên của từng tỉnh theo các báo cáo thống kê, (2) từ số liệu chu kỳ, lập tỷ lệ điểm số liệu theo loại rừng đối với từng tỉnh tại thời điểm khảo sát NFI, (3) nhân kết quả bước (2) với tổng diện tích rừng tự nhiên theo tỉnh ở bước (1), và (4) lập biểu diện tích theo loại rừng đối với từng khu vực sinh thái.

(1) Ước tính rừng diện tích rừng tự nhiên và rừng trồng theo tỉnh

Diện tích rừng trồng và rừng tự nhiên của từng tỉnh tại năm thời điểm (các năm 1990, 1995, 2000, 2005, và 2010) được thu thập từ các báo cáo thống kê của Chính phủ Việt Nam. Các báo cáo thống kê, theo quy định chung, thường được xuất bản vào năm gần nhất với năm lập số liệu (một vài con số thống kê thông thường sẽ có một chút thay đổi vào các năm tiếp theo do dính chính những sai sót). Tuy nhiên, do không thể tìm được các báo cáo thống kê có số liệu của các năm 1990 và 1995, nhóm Nghiên cứu buộc phải sử dụng các báo cáo có tham khảo các con số thống kê cho năm gần nhất với năm yêu cầu (tài liệu phát hành trên mạng Internet hoặc các nơi khác), các báo cáo điều tra rừng của Tổ chức Nông Lương của Liên hợp quốc (FAO) và các tài liệu khác. Chi tiết về phương pháp ước tính đã được đề cập đến trong Báo cáo giữa kỳ lần thứ hai, phần 4.1.3.1 (trang 137).

(2) Ước tính diện tích rừng theo loại rừng đối với vùng sinh thái sinh học và theo tỉnh

Diện tích theo loại rừng của từng tỉnh tại mỗi thời điểm được ước tính bằng tổng số ô đo đếm⁽²⁾ trong mỗi ô sơ cấp (mỗi ô sơ cấp bao gồm 40 ô đo đếm) trong điều tra rừng do Viện Điều tra Quy hoạch rừng thực hiện, theo loại rừng (17 loại rừng) đối với từng vùng sinh thái sinh học và từng tỉnh, sau đó phân bổ các khu vực thống kê rừng tự nhiên trong mỗi tỉnh theo tỷ lệ thành phần đó. Dưới đây là quy trình thực hiện công việc

1) Áp dụng số liệu điều tra rừng

Các số liệu dưới đây được sử dụng làm số liệu với mỗi thời điểm.

- | | |
|--|--|
| (i) Điều tra và đánh giá tài nguyên rừng toàn quốc | (Chu kỳ 1) Dừng làm số liệu năm 1990 |
| (ii) Điều tra và đánh giá tài nguyên rừng toàn quốc | (Chu kỳ 2) Dừng làm số liệu năm 1995 |
| (iii) Điều tra và đánh giá tài nguyên rừng toàn quốc | (Chu kỳ 3) Dừng làm số liệu năm 2000 |
| (iv) Điều tra và đánh giá tài nguyên rừng toàn quốc | (Chu kỳ 4) Dừng làm số liệu năm 2005 và 2010 |

(3) Trong giai đoạn 2, số liệu do Viện ĐTQHR cung cấp biểu thị thể tích gỗ trung bình theo kiểu rừng của từng ô khảo sát, và số liệu chỉ được đưa vào tính toán khi các kiểu rừng trong ô sơ cấp đó tăng lên (cũng đồng nghĩa với giảm số lượng ô đo đếm), do đó đã phát hiện ra rằng số liệu sẽ đi cùng với kiểu rừng của từng ô sơ cấp và các thay đổi (giảm) của rừng sẽ không cần thiết phải phản ánh chính xác. Về việc này, nhóm Nghiên cứu đã yêu cầu Viện ĐTQHR cung cấp lại số liệu điều tra rừng, đã nhận được số liệu về kiểu rừng và trữ lượng tăng trưởng trên mỗi hecta của tất cả 40 ô đo đếm, và đã tính toán lại. Ghi nhận rằng số liệu cung cấp lần sau cũng có một số số liệu thiếu về các ô đo đếm và một số không tính toán trữ lượng tăng trưởng (thể tích/ha = 0), do đó trong ước tính này, nhóm Nghiên cứu xem các ô đo đếm có trữ lượng tăng trưởng bằng 0 là đất không có rừng và loại ra khỏi tính toán.

2) Điều chỉnh số liệu cho từng số liệu chu kỳ

(i) Xác nhận vị trí

Số liệu mỗi chu kỳ cho thấy vị trí gồm kinh độ và vĩ độ của mỗi ô khảo sát. Nhóm Nghiên cứu sử dụng các tọa độ này để xác định vị trí trên bản đồ GIS chồng xếp chúng lên bản đồ của từng tỉnh và từng vùng sinh thái sinh học được tạo một cách độc lập, gắn cho mỗi điểm số liệu một mã số theo tỉnh và theo vùng sinh học sinh thái, sau đó thay đổi mã tỉnh trong số liệu gốc của Viện Điều tra Quy hoạch rừng thành mã phân loại trên bản đồ phân loại tỉnh gần nhất.

(ii) Xem xét các số liệu ngoại biên

Một phân tích số liệu gốc theo loại rừng của Viện Điều tra Quy hoạch rừng cho thấy trữ lượng sinh trưởng trên mỗi héc-ta theo ô đo đếm đối với loại rừng lá rộng thường xanh giàu (là loại rừng có trữ lượng sinh trưởng trung bình cao nhất) là từ 0 m^3 đến 1.500 m^3 , đối với loại rừng lá rộng thường xanh trung bình là từ 0 m^3 đến 1.800 m^3 , và thậm chí đối với rừng lá rộng thường xanh nghèo là từ 0 m^3 đến 1.000 m^3 . Vì lý do này, nhóm Nghiên cứu không đưa vào tính toán số liệu của các ô đo đếm có trữ lượng lớn hơn 600 m^3 ⁽³⁾ và các loại rừng lá rộng thường xanh (giàu, trung bình, nghèo và thứ sinh) có 0 m^3 và xem đó là các số liệu ngoại biên (bởi rừng lá rộng thường xanh mà có trữ lượng sinh trưởng là số không thì được xem là không có rừng, như được nêu rõ trong phần chú thích cuối trang).

3) Chuyển diện tích rừng tự nhiên của từng tỉnh thành diện tích rừng theo loại rừng

Diện tích rừng tự nhiên theo tỉnh dựa trên số liệu thống kê đề cập trong phần 1) nói trên được đưa vào danh mục phân loại rừng theo tỉnh sau khi điều chỉnh dựa trên các vị trí thu thập được trong phần 2) nói trên và số liệu của tất cả các ô đo đếm trừ số liệu ngoại biên. Sau đó lập biểu thống kê số ô đo đếm theo loại rừng, theo vùng sinh thái sinh học và theo tỉnh. Sau đó giả định tỷ lệ số ô đo đếm theo tỉnh phù hợp với tỷ lệ diện tích theo loại rừng đối với từng tỉnh, và diện tích rừng tự nhiên được phân bổ theo tỷ lệ thành phần số ô đo đếm theo mỗi loại rừng.

(3) Lập biểu diện tích theo loại rừng cho từng vùng sinh thái

Nhóm Nghiên cứu đã lập biểu diện tích theo loại rừng cho từng vùng sinh thái nông nghiệp (do mỗi vùng sinh thái nông nghiệp bao gồm nhiều tỉnh, ranh giới của vùng sinh thái nông nghiệp nằm cùng với ranh giới hành chính của một hay nhiều tỉnh) và vùng sinh thái sinh học dựa trên diện tích rừng tự nhiên theo loại rừng được phân bổ theo vùng sinh thái sinh học và theo tỉnh như đã được đề cập ở phần trên.

5.2.2 Phân tích Số liệu hoạt động dựa trên số liệu thống kê và số liệu điều tra rừng toàn quốc

Phần này so sánh và xác minh diện tích rừng (sau đây gọi là “diện tích rừng ước tính theo con số thống kê”) thu thập được từ Số liệu hoạt động (số liệu được phân bổ và lập biểu từ số liệu thống kê và số liệu NFI) có sử dụng phương pháp đã được đề cập ở phần trên với giả định⁽⁴⁾ rằng các diện tích rừng trong bản đồ phân bổ rừng được lập trong khảo sát này là đúng.

(1) Phương pháp xác thực số liệu

Khi so sánh và xác minh diện tích rừng từ hai nguồn Số liệu hoạt động khác nhau, ban đầu nhóm Nghiên cứu tích hợp 12 kiểu rừng vào bốn hạng (1) rừng thường xanh (mã loại rừng từ 1 đến 3), (2) rừng phục hồi (mã loại rừng 4), (3) các loại rừng khác (mã 5 đến mã 11) và (4) rừng trồng (mã 12). Việc này làm cho việc so sánh và xác minh dễ dàng hơn đối với các sai khác và tương quan của các xu hướng qua việc tích hợp các cấp hạng rừng thành một số hạng đại diện cho nhau.

⁽³⁾ Mặc dù chúng tôi không tìm thấy bất kỳ tài liệu nghiên cứu nào có thể biện minh cho quyết định sử dụng mốc 600 m^3 làm điểm ngoại biên trong thực tế, khi sắp xếp số liệu từ đơn vị trữ lượng gỗ cao nhất đến thấp nhất, chúng tôi quyết định sử dụng mốc này do mốc này thường dừng lại một cách rõ ràng như một giá trị ngưỡng chứ không tiếp tục xuất hiện. Chúng tôi cho rằng đây là một quyết định phù hợp theo quan điểm một chuyên gia dựa trên kinh nghiệm quan sát rừng tự nhiên của Việt Nam.

⁽⁴⁾ Giả định rằng các bản đồ phân bổ rừng có số liệu đúng: việc xác minh Bản đồ Phân bổ rừng (số liệu hoạt động) cho thấy độ tin cậy của rừng tách biệt với đất không có rừng từ ảnh vệ tinh được sử dụng để lập bản đồ phân bổ rừng, độ tin cậy này phải đạt ở mức cao (trung bình trên 90%) là cơ sở của giả định.

Trình tự của phương pháp này là (1) đưa số liệu của 8 vùng sinh thái nông nghiệp thành đơn vị của một bộ số liệu tổng hợp; (2) cộng số liệu của từng loại rừng được tích hợp; và (3) lập một bảng giống như trong hình 5.2.1 dưới đây để so sánh tỷ lệ sai khác. Ngoài ra, việc xác minh so sánh qua biểu đồ được thực hiện thông qua việc lập các biểu đồ dạng lưới và dạng cột cho từng vùng sinh thái nông nghiệp dựa trên bảng ma trận kết quả diện tích. Các bảng và biểu đồ được trình bày trong các hình từ 5.2.1 đến 5.2.15 và các bảng từ 5.2.1 đến 5.2.5 dưới đây.

(2) Kết quả xác minh số liệu

Qua phân tích số liệu trong các hình từ 5.2.1 đến 5.2.15 và các bảng từ 5.2.1 đến 5.2.5 dưới đây, có thể chỉ ra các xu hướng cho kết luận trong “ước tính diện tích rừng theo các con số thống kê”.

Các xu hướng trong “ước tính diện tích rừng theo các con số thống kê”

- 1) Có một khoảng trống ngày càng lớn giữa tổng giá trị toàn bộ diện tích rừng và diện tích trên bản đồ phân bố rừng ở các thời điểm càng lâu về trước.
- 2) Có sự sai khác lớn về diện tích trên một diện tích rộng của từng vùng tại cùng thời điểm và cùng mã rừng tích hợp.
- 3) Không có sự đồng nhất trong xu hướng biến đổi diện tích rừng giữa các thời điểm.

Về điểm 1), chính phủ Việt Nam cần điều tra thêm về đặc tính của các phương pháp tập hợp các số liệu thống kê về diện tích rừng. Theo hiểu biết của nhóm Nghiên cứu về các con số thống kê, số liệu thống kê hàng năm được tổng hợp dựa trên sự tăng hoặc giảm các diện tích rừng do Cục Kiểm lâm thuộc Bộ NN&PTNT giám sát, dựa trên bản đồ sử dụng đất được lập mỗi 5 năm một lần bởi Bộ Tài nguyên và Môi trường và các Sở Tài Nguyên và Môi trường. Chất lượng có khác so với các con số diện tích “chụp” được tại mỗi thời điểm thu thập từ các bản đồ phân bố rừng thông qua việc giải đoán ảnh vệ tinh của Nghiên cứu. Hơn nữa, nói về diện tích rừng thống kê, việc phân định ranh giới giữa đất rừng và đất không có rừng theo phân loại của chính phủ không rõ ràng, thậm chí đất có rừng che phủ trong loại đất không có rừng (ví dụ như đất trống) là những trường hợp thường xuyên xảy ra khi loại đất này không được tính là rừng trong các số liệu thống kê.

Cũng cần ghi nhớ một nguyên nhân giải thích tại sao càng trở về trước lâu hơn thì khoảng cách khác biệt giữa tổng diện tích rừng trong thống kê với diện tích rừng trong các bản đồ phân bố rừng càng lớn, đó là không thể tìm được các báo cáo thống kê có các con số của các năm 1990 và 1995, do đó việc ước tính được sử dụng dựa trên số liệu từ các nguồn báo cáo điều tra rừng khác nhau, ví dụ như các báo cáo của FAO và các tổ chức khác trong những năm gần thời gian đó nhất.

Điểm 2) chỉ ra rằng, có một hạn chế trong các con số thống kê và số liệu NFI có thể cho ước tính được bao nhiêu. Điều này được cho là vì việc phân bố các ô sơ cấp trong số liệu NFI ban đầu được thiết kế sao cho phù hợp với mục đích tổng hợp cho toàn quốc trong một phạm vi sai lệch nhất định theo dân số gốc trên toàn quốc, và các nguồn số liệu khảo sát này được sử dụng trong việc đưa ra các ước tính cho từng tỉnh. Một nguyên nhân khác có thể được chỉ ra đó là có những vùng có số lượng rất hạn chế các ô sơ cấp được phân bố, ví dụ như vùng Đồng bằng Sông Hồng và vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Các vùng này ban đầu có diện tích rừng ít và có các hệ số sai lệch lớn, và vì nhiều nguyên nhân khác kết quả ước tính có rất nhiều điểm không chắc chắn.

Xem xét đến điểm 3), mặc dù xu hướng biến đổi diện tích rừng trong biểu đồ dạng cột đối với tất cả các loại rừng đều cho thấy sự tăng thống nhất giống như thay đổi diện tích trong các bản đồ phân bố rừng, nhưng nếu xem trên biểu đồ dạng cột của các loại rừng tích hợp thành rừng thường xanh, rừng phục hồi và các loại rừng khác thì có thể dễ dàng thấy một xu hướng không ổn định trong biến đổi diện tích rừng. Điều này có thể do

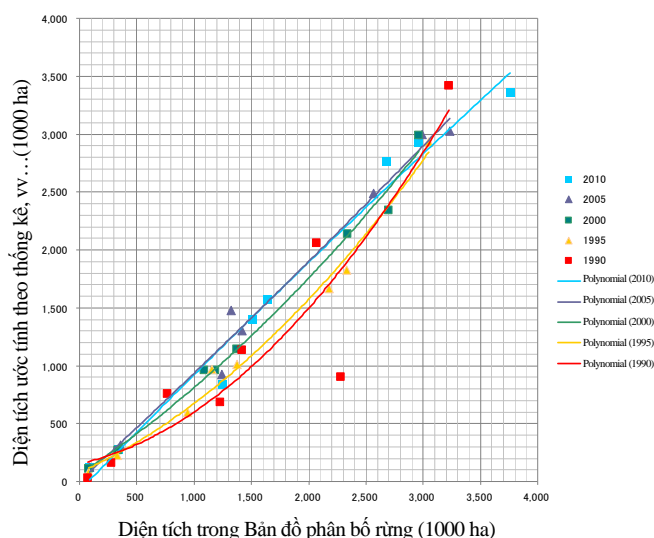
phương pháp ước tính này không hoàn toàn phù hợp với giả định rằng “tỷ lệ giữa số ô đo đếm của từng loại rừng và tổng số ô đo đếm tương đương với tỷ lệ giữa diện tích mỗi loại rừng trong vùng và tổng diện tích toàn bộ các loại rừng”, hoặc đó là một hiệu ứng kép của các nguyên nhân 1) và 2) nói trên.

Đề kết luận, do “ước tính diện tích rừng theo các con số thống kê” được xây dựng trong khảo sát này mang tính không chắc chắn rất cao và mối tương quan thấp giữa các bản đồ phân bố rừng và diện tích rừng (thực tế và giả định), Nghiên cứu kết luận rằng cách xác thực biến đổi trong lịch sử này làm cơ sở cho RELs/RLs không được khuyến khích áp dụng theo hình thức này.

Bảng 5.2.1 So sánh Số liệu hoạt động theo vùng và theo diện tích (Tất cả các loại rừng)

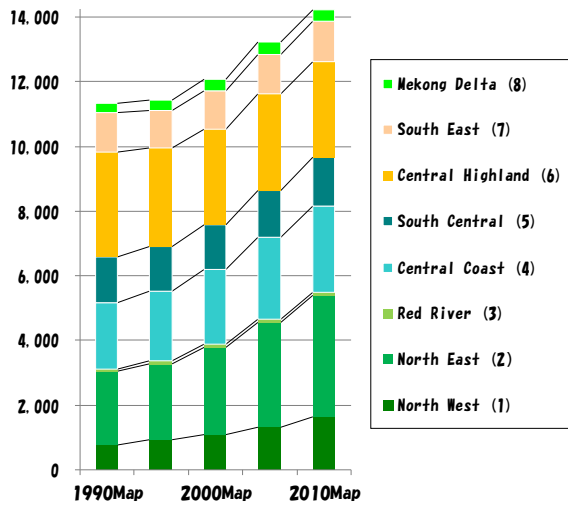
(Đơn vị 1000 ha)

	North West (1)	North East (2)	Red River (3)	Central Coast (4)	South Central (5)	Central Highland (6)	South East (7)	Mekong Delta (8)	Total
1990Map	764.54	2279.64	72.06	2067.48	1416.19	3223.74	1230.14	274.64	11328.43
1990Stats	755.42	899.74	28.16	2060.38	1132.81	3420.08	682.26	158.00	9136.85
Gap Ratio (%)	-1.2	-60.5	-60.9	-0.3	-20.0	6.1	-44.5	-42.5	-19.3
1995Map	941.61	2331.80	83.37	2177.28	1376.66	3050.00	1151.78	331.42	11443.92
1995Stats	595.83	1823.18	78.76	1668.49	1010.20	2932.05	968.45	223.74	9300.70
Gap Ratio (%)	-36.7	-21.8	-5.5	-23.4	-26.6	-3.9	-15.9	-32.5	-18.7
2000Map	1092.06	2697.59	82.61	2339.59	1374.72	2959.06	1181.45	339.49	12066.58
2000Stats	963.44	2342.13	110.67	2135.72	1139.31	2988.02	962.49	270.41	10912.19
Gap Ratio (%)	-11.8	-13.2	34.0	-8.7	-17.1	1.0	-18.5	-20.3	-9.6
2005Map	1325.63	3229.35	86.39	2564.97	1421.47	2992.26	1239.72	357.86	13217.65
2005Stats	1477.82	3028.61	123.50	2484.69	1298.39	2998.72	921.92	310.71	12644.36
Gap Ratio (%)	11.5	-6.2	42.9	-3.1	-8.7	0.2	-25.6	-13.2	-4.3
2010Map	1634.82	3755.21	88.92	2673.92	1510.21	2964.92	1252.79	336.23	14217.03
2010Stats	1572.40	3362.84	127.10	2764.80	1395.49	2925.20	834.54	276.40	13258.77
Gap Ratio (%)	-3.8	-10.4	42.9	3.4	-7.6	-1.3	-33.4	-17.8	-6.7

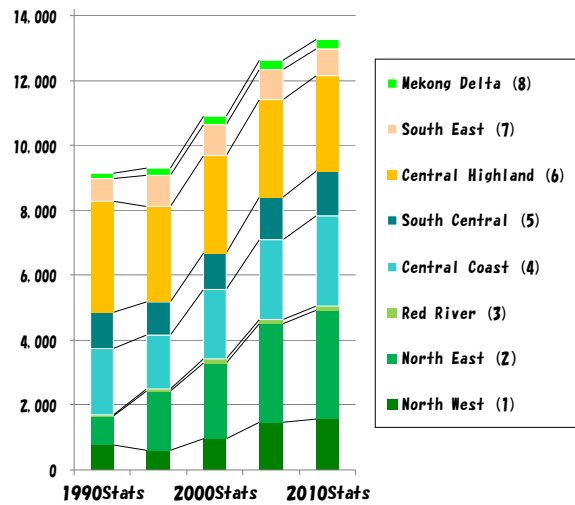


Hình 5.2.1 So sánh diện tích trong Số liệu hoạt động (Tất cả các loại rừng)

Đơn vị: 1000 ha



Đơn vị: 1000 ha



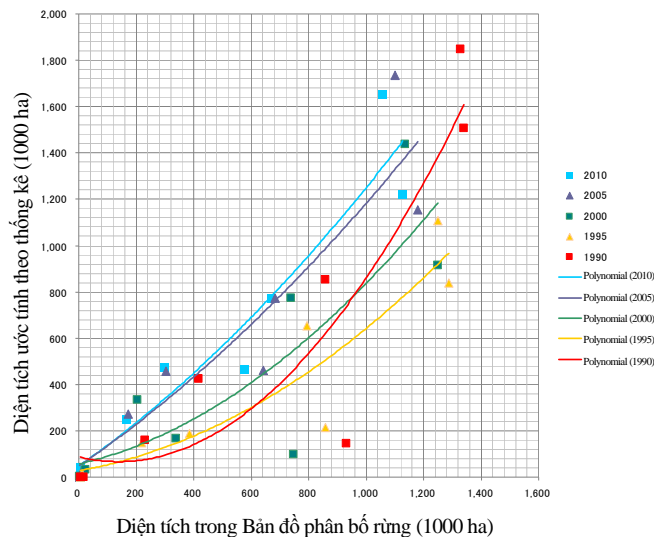
Hình 5.2.2 Diện tích trên Bản đồ phân bố rừng (tất cả các loại rừng)

Hình 5.2.3 Diện tích ước tính từ các con số thống kê (Tất cả các loại rừng)

Bảng 5.2.2 So sánh Số liệu hoạt động theo vùng và theo diện tích (Rừng thường xanh⁵)

(Unit 1000 ha)

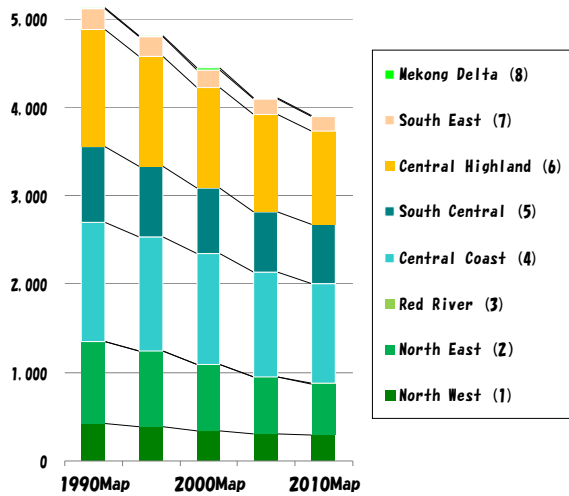
	North West (1)	North East (2)	Red River (3)	Central Coast (4)	South Central (5)	Central Highland (6)	South East (7)	Mekong Delta (8)	Total
1990Map	416.76	931.30	4.90	1341.04	858.35	1327.66	231.48	18.98	5130.47
1990Stats	424.63	144.28	0.00	1504.81	854.11	1847.12	160.44	1.57	4936.96
Gap Ratio (%)	1.9	-84.5	-100.0	12.2	-0.5	39.1	-30.7	-91.7	-3.8
1995Map	384.21	857.27	4.41	1287.40	794.76	1248.80	220.08	12.01	4808.94
1995Stats	188.41	214.15	0.00	837.58	652.83	1108.47	148.27	15.30	3165.01
Gap Ratio (%)	-51.0	-75.0	-100.0	-34.9	-17.9	-11.2	-32.6	27.4	-34.2
2000Map	339.32	748.34	3.42	1248.71	740.10	1136.50	203.92	23.65	4443.96
2000Stats	166.16	99.61	2.04	914.89	772.02	1437.02	334.79	31.98	3758.51
Gap Ratio (%)	-51.0	-86.7	-40.3	-26.7	4.3	26.4	64.2	35.2	-15.4
2005Map	303.39	642.61	4.16	1181.00	683.49	1100.71	173.06	15.99	4104.41
2005Stats	457.76	462.29	0.48	1155.80	774.82	1734.06	272.93	36.74	4894.88
Gap Ratio (%)	50.9	-28.1	-88.5	-2.1	13.4	57.5	57.7	129.8	19.3
2010Map	296.82	574.65	4.45	1127.75	672.56	1056.55	165.12	6.76	3904.66
2010Stats	471.03	465.71	0.48	1219.21	771.31	1650.65	251.93	38.58	4868.90
Gap Ratio (%)	58.7	-19.0	-89.2	8.1	14.7	56.2	52.6	470.5	24.7



Hình 5.2.4 So sánh diện tích trong Số liệu hoạt động (loại rừng thường xanh)

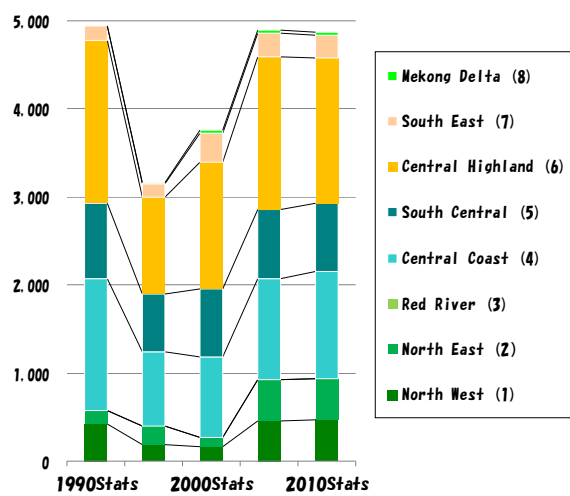
⁵ Loại rừng “Rừng thường xanh” trong báo cáo này là loại rừng được tổng hợp từ 3 mã loại rừng từ 1 đến 3 (rừng thường xanh giàu, rừng thường xanh trung bình và rừng thường xanh nghèo) trong 17 loại rừng.

Đơn vị: 1000 ha



Hình 5.2.5 Diện tích trên Bản đồ phân bố rừng (loại rừng thường xanh)

Đơn vị: 1000 ha

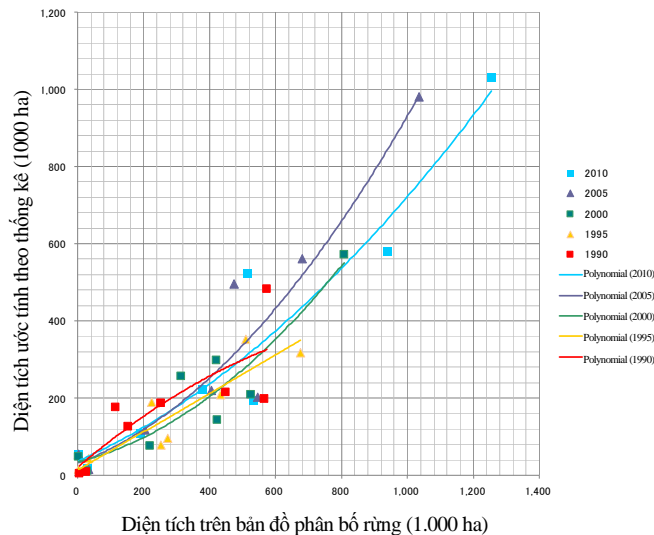


Hình 5.2.6 Diện tích ước tính theo các con số thống kê (loại rừng thường xanh)

Bảng 5.2.3 So sánh Số liệu hoạt động theo vùng và theo diện tích (loại rừng phục hồi)

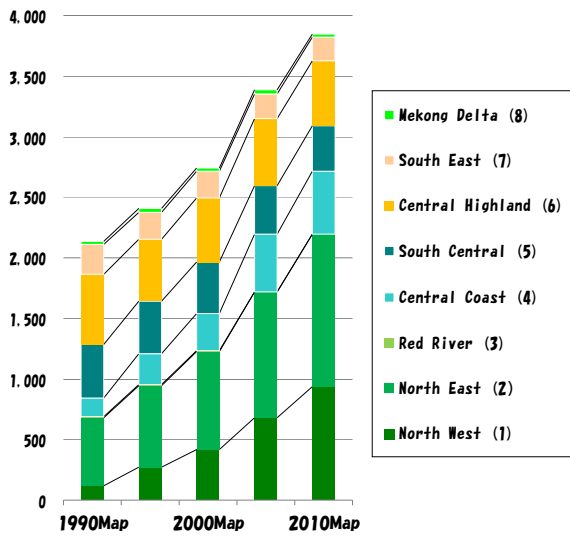
(Đơn vị 1000 ha)

	North West (1)	North East (2)	Red River (3)	Central Coast (4)	South Central (5)	Central Highland (6)	South East (7)	Mekong Delta (8)	Total
1990Map	115.85	566.29	4.94	152.78	448.11	572.72	253.55	24.90	2139.14
1990Stats	175.43	197.62	4.70	126.21	216.10	482.07	186.36	8.30	1396.79
Gap Ratio (%)	51.4	-65.1	-4.8	-17.4	-51.8	-15.8	-26.5	-66.7	-34.7
1995Map	272.32	676.01	3.79	253.27	434.30	509.62	225.59	33.26	2408.15
1995Stats	96.39	318.19	15.80	79.21	209.73	353.12	188.98	42.58	1304.00
Gap Ratio (%)	-64.6	-52.9	316.7	-68.7	-51.7	-30.7	-16.2	28.0	-45.9
2000Map	419.93	807.29	3.12	313.85	424.41	526.06	218.16	27.45	2740.28
2000Stats	298.68	572.14	48.46	256.61	144.23	208.68	75.43	11.08	1615.31
Gap Ratio (%)	-28.9	-29.1	1451.2	-18.2	-66.0	-60.3	-65.4	-59.6	-41.1
2005Map	681.90	1034.15	3.30	474.14	405.56	546.42	204.98	33.18	3383.65
2005Stats	561.64	980.73	55.00	495.55	218.77	201.60	116.42	15.62	2645.33
Gap Ratio (%)	-17.6	-5.2	1567.5	4.5	-46.1	-63.1	-43.2	-52.9	-21.8
2010Map	937.28	1255.89	3.03	515.72	380.21	534.21	191.32	31.39	3849.06
2010Stats	579.48	1030.72	54.30	523.21	221.12	193.80	108.23	16.62	2727.48
Gap Ratio (%)	-38.2	-17.9	1692.3	1.5	-41.8	-63.7	-43.4	-47.1	-29.1



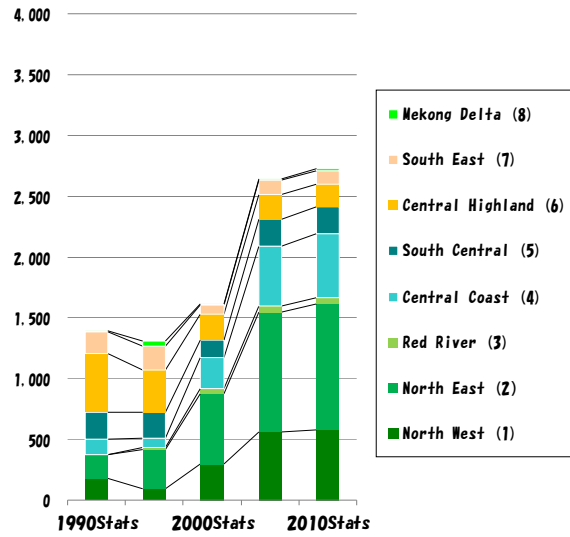
Hình 5.2.7 So sánh diện tích trong Số liệu hoạt động (loại rừng phục hồi)

Đơn vị: 1000 ha



Hình 5.2.8 Diện tích trên Bản đồ phân bố rừng (loại rừng phục hồi)

Đơn vị: 1000 ha

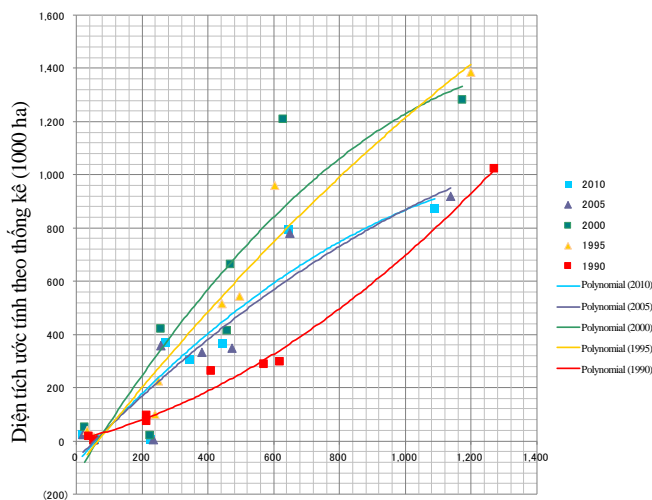


Hình 5.2.9 Diện tích ước tính theo các con số thống kê (loại rừng phục hồi)

Bảng 5.2.4 So sánh Số liệu hoạt động theo vùng và theo diện tích (các loại rừng khác⁶)

(Đơn vị tính 1.000 ha)

	North West (1)	North East (2)	Red River (3)	Central Coast (4)	South Central (5)	Central Highland (6)	South East (7)	Mekong Delta (8)	Total
1990Map	212.60	618.79	52.63	409.78	37.88	1269.67	569.41	213.36	3384.13
1990Stats	94.97	297.80	2.70	264.79	16.41	1024.52	288.21	72.83	2062.23
Gap Ratio (%)	-55.3	-51.9	-94.9	-35.4	-56.7	-19.3	-49.4	-65.9	-39.1
1995Map	248.94	603.42	54.24	442.80	34.25	1198.35	496.06	239.08	3317.15
1995Stats	226.71	961.30	13.00	515.21	38.53	1385.59	543.96	98.92	3783.22
Gap Ratio (%)	-8.9	59.3	-76.0	16.4	12.5	15.6	9.7	-58.6	14.1
2000Map	257.19	629.62	54.58	469.61	24.64	1174.34	457.52	224.25	3291.75
2000Stats	419.57	1209.08	4.51	664.12	53.06	1281.05	415.27	20.15	4066.81
Gap Ratio (%)	63.1	92.0	-91.7	41.4	115.4	9.1	-9.2	-91.0	23.5
2005Map	257.84	647.86	54.05	473.03	20.44	1138.94	382.90	234.94	3209.99
2005Stats	357.52	779.59	3.62	348.54	23.80	918.66	333.87	5.15	2770.75
Gap Ratio (%)	38.7	20.3	-93.3	-26.3	16.4	-19.3	-12.8	-97.8	-13.7
2010Map	271.79	643.69	55.59	446.19	17.51	1088.51	344.47	227.29	3095.05
2010Stats	371.89	796.21	3.62	367.68	22.86	871.25	303.78	5.30	2742.59
Gap Ratio (%)	36.8	23.7	-93.5	-17.6	30.5	-20.0	-11.8	-97.7	-11.4

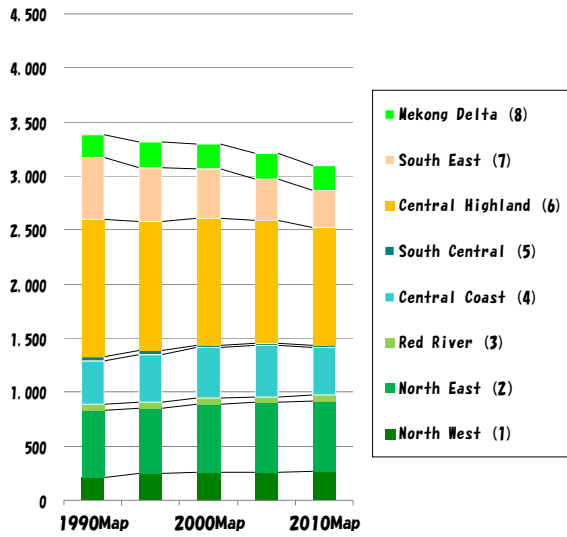


Diện tích trên Bản đồ phân bố rừng (1.000 ha)

Hình 5.2.10 So sánh diện tích trong Số liệu hoạt động (Các loại rừng khác)

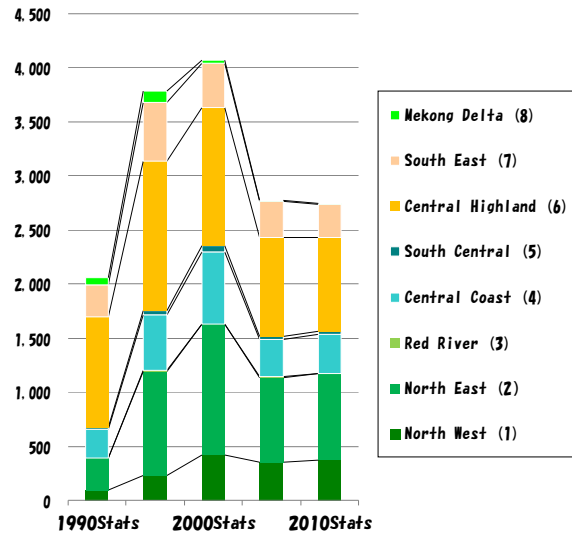
⁶ Các loại rừng khác: “Các loại rừng khác” ở đây chỉ các kiểu rừng từ 5 đến 11 trong 17 cấp hạng rừng (các kiểu rừng khác bên cạnh rừng thường xanh, rừng phục hồi và rừng trồng) được tổng hợp thành một kiểu.

Đơn vị: 1.000 ha



Hình 5.2.11 Diện tích trên bản đồ phân bố rừng (các loại rừng khác)

Đơn vị: 1.000 ha

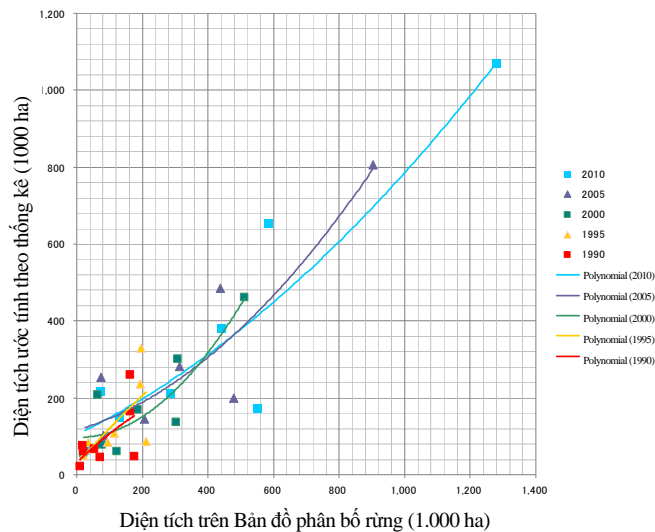


Hình 5.2.12 Diện tích ước tính theo các con số thống kê (các loại rừng khác)

Bảng 5.2.5 So sánh Số liệu hoạt động theo vùng và theo diện tích (loại rừng trồng)

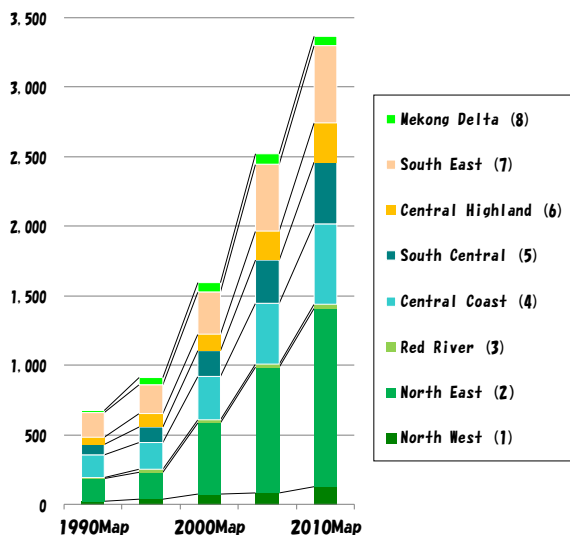
(Đơn vị tính 1.000 ha)

	North West (1)	North East (2)	Red River (3)	Central Coast (4)	South Central (5)	Central Highland (6)	South East (7)	Mekong Delta (8)	Total
1990Map	19.32	163.26	9.60	163.87	71.85	53.68	175.70	17.40	674.70
1990Stats	60.39	260.04	20.76	164.57	46.19	66.37	47.25	75.30	740.87
Gap Ratio (%)	212.5	59.3	116.3	0.4	-35.7	23.6	-73.1	332.7	9.8
1995Map	36.14	195.11	20.92	193.81	113.35	93.24	210.06	47.06	909.68
1995Stats	84.32	329.54	49.96	236.49	109.11	84.87	87.24	66.94	1048.47
Gap Ratio (%)	133.3	68.9	138.8	22.0	-3.7	-9.0	-58.5	42.3	15.3
2000Map	75.63	512.34	21.49	307.42	185.57	122.16	301.85	64.14	1590.59
2000Stats	79.03	461.30	55.66	300.10	170.00	61.27	137.00	207.20	1471.56
Gap Ratio (%)	4.5	-10.0	159.0	-2.4	-8.4	-49.8	-54.6	223.1	-7.5
2005Map	82.49	904.73	24.89	436.81	311.97	206.20	478.78	73.75	2519.61
2005Stats	100.90	806.00	64.40	484.80	281.00	144.40	198.70	253.20	2333.40
Gap Ratio (%)	22.3	-10.9	158.8	11.0	-9.9	-30.0	-58.5	243.3	-7.4
2010Map	128.93	1280.98	25.85	584.26	439.92	285.66	551.88	70.78	3368.26
2010Stats	150.00	1070.20	68.70	654.70	380.20	209.50	170.60	215.90	2919.80
Gap Ratio (%)	16.3	-16.5	165.8	12.1	-13.6	-26.7	-69.1	205.0	-13.3



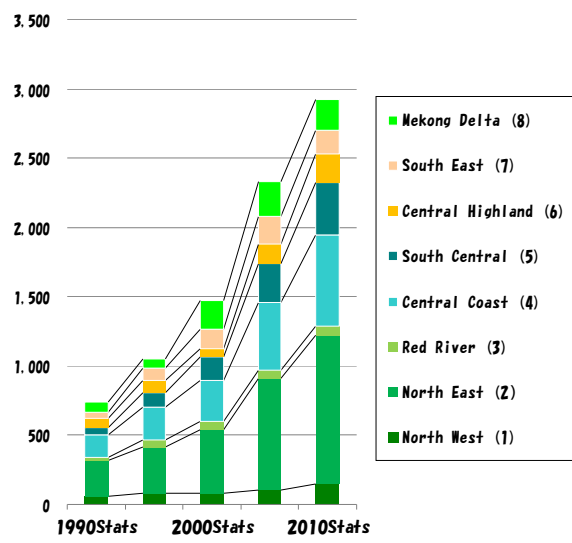
Hình 5.2.13 So sánh diện tích trong Số liệu hoạt động (Rừng trồng)

Đơn vị: 1000 ha



Hình 5.2.14 Diện tích trên Bản đồ phân bố rừng (rừng trồng)

Đơn vị: 1000 ha



Hình 5.2.15 Diện tích ước tính theo các con số thống kê (rừng trồng)

6. Xây dựng bản đồ chuyên đề cấp quốc gia

Nghiên cứu đã xây dựng được hai loại bản đồ chuyên đề dựa trên các bản đồ phân bố rừng cũng do Nghiên cứu lập. Một loại là bản đồ các diện tích tiềm năng cho thực hiện các dự án Trồng rừng/Tái trồng rừng theo cơ chế phát triển sạch (A/R CDM) và một loại là bản đồ diễn biến rừng.

Chương này giới thiệu phương pháp và cách xây dựng các loại bản đồ này và các phần dưới đây trình bày kết quả xây dựng bản đồ.

6.1 Bản đồ các diện tích tiềm năng cho thực hiện các dự án A/R CDM

Bản đồ thể hiện sự phân bố các diện tích tiềm năng để thực hiện các hoạt động của dự án trồng rừng và tái trồng rừng theo cơ chế phát triển sạch được xây dựng trên cơ sở các bản đồ phân bố rừng của các năm 1990 và năm 2010 do Nghiên cứu xây dựng, theo các bước sau

1) Rút các hạng đất sau đây từ bản đồ phân bố rừng năm 1990:

- Núi đá
- Đất trống
- Mặt nước
- Khu dân cư
- Đất khác

Tóm lại, tất cả các loại đất không có rừng được rút ra.

2) Rút các hạng đất sau đây từ bản đồ phân bố rừng năm 2010:

- Đất trống

Các hạng đất gồm núi đá, mặt nước, khu dân cư và đất khác không được rút ra, có xem xét đến khả năng thực hiện các hoạt động trồng rừng và tái trồng rừng.

3) Rút các hạng đất đã được rút ra từ các bản đồ trong phần 1) và 2) xem như các loại đất phù hợp với các hoạt động dự án A/R CDM.

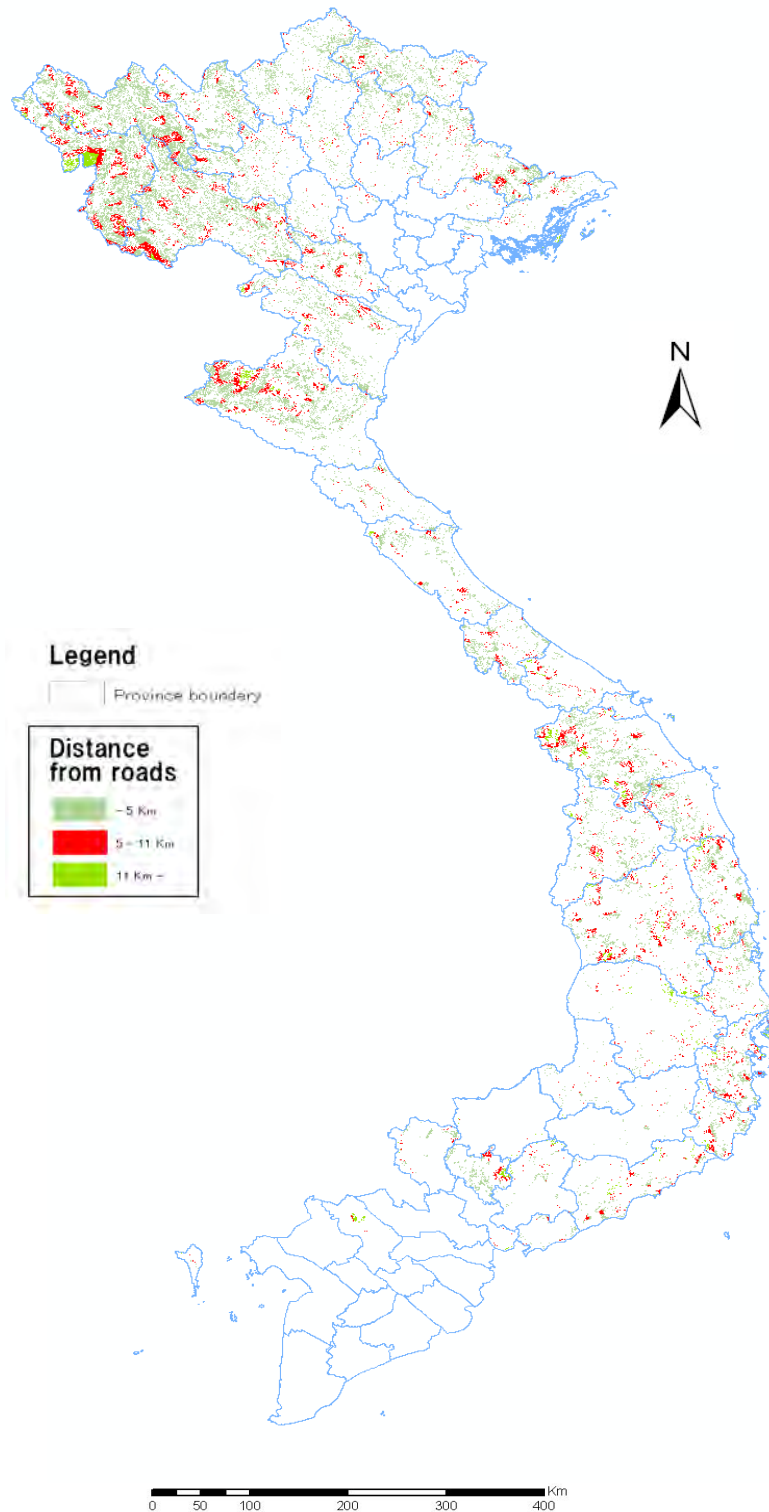
4) Phân loại các hạng đất phù hợp đã rút ra trong phần 3) theo mức độ bổ sung, để đơn giản hóa, chương trình thử nghiệm này chỉ xem xét đến khoảng cách từ rừng trồng đến đường chính như một tham số để phân tích sự bổ sung. (Phần 7.1 sẽ mô tả chi tiết phân tích này).

- Các diện tích nằm trong phạm vi 5 km từ đường chính Các hoạt động A/R được xem là có tính khả thi như BAU (IRR > 10%).
- Các diện tích nằm trong phạm vi từ 5 km đến 11 km từ đường chính Các hoạt động A/R chỉ khả thi nếu thực hiện theo CDM.
- Các diện tích cách xa đường chính hơn 11 km Các hoạt động A/R không khả thi nếu thực hiện theo CDM (các chi phí hoạt động sẽ vượt quá lợi ích từ việc bán gỗ và giá trị tCER ước tính gộp lại).
- Do đó, các hoạt động A/R được xem là sự bổ sung cho kịch bản nền nếu chúng được thực hiện trên các diện tích nằm cách xa đường chính từ 5 km đến 11 km.

5) Rút các diện tích nằm trong phạm vi từ 5 km đến 11 km từ đường chính nằm trong các loại đất trong phần 3)

làm các diện tích tiềm năng cho việc thực hiện các hoạt động dự án A/R CDM.

Bản đồ các diện tích tiềm năng để thực hiện các hoạt động dự án A/R CDM ở Việt Nam được thể hiện trong hình 6.1.1 dưới đây.



Hình 6.1.1 Bản đồ các diện tích tiềm năng để thực hiện các hoạt động dự án A/R CDM

Bản đồ trên cho thấy rằng hầu hết các diện tích tiềm năng để thực hiện các hoạt động dự án A/R CDM đều phân bố ở miền bắc và miền trung, ngoài ra có một diện tích nhỏ nằm ở miền nam. Trên cơ sở bản đồ đã trình bày trong hình 6.1.1 nói trên, các diện tích đất phù hợp để thực hiện các hoạt động dự án A/R CDM đã được tính toán. Kết quả tính toán được tóm tắt trong bảng 6.1.1 dưới đây.

Bảng 6.1.1 Diện tích phù hợp cho các hoạt động A/R CDM

Vùng	Tỉnh	Diện tích phù hợp với A/R CDM (ha)			
		0 - 5 km	5 - 11 km	11 km -	Cộng
Tây Bắc	Sơn La	296,611	97,540	3,015	397,166
	Hòa Bình	48,483	20,548	29	69,060
	Lai Châu	254,186	61,696	4,139	320,021
	Điện Biên	233,789	98,605	39,314	371,708
	Cộng	833,069	278,389	46,497	1,157,955
Đông Bắc	Lào Cai	109,300	16,977	606	126,883
	Yên Bái	66,787	16,060	141	82,988
	Hà Giang	83,302	9,193	71	92,566
	Tuyên Quang	26,260	5,800	1,071	33,131
	Lạng Sơn	87,998	29,736	831	118,565
	Bắc Giang	7,378	1,685	0	9,063
	Phú Thọ	12,397	3,728	0	16,125
	Vĩnh Phúc	1,546	1,560	0	3,106
	Cao Bằng	96,206	11,730	0	107,936
	Bắc Kạn	55,661	9,993	310	65,964
	Thái Nguyên	7,444	2,201	0	9,645
	Quảng Ninh	29,683	10,592	6,420	46,695
	Cộng	583,962	119,255	9,450	712,667
Đồng bằng sông Hồng	Hà Nội	131	574	0	705
	Bắc Ninh	0	0	0	0
	Hải Dương	0	0	0	0
	Hải Phòng	260	430	0	690
	Hà Nam	179	137	0	316
	Ninh Bình	3,182	170	0	3,352
	Hưng Yên	0	0	0	0
	Thái Bình	0	0	0	0
	Nam Định	0	0	0	0
	Cộng	3752	1311	0	5063
Bắc Trung bộ	Thanh Hóa	97,634	25,994	3,012	126,640
	Nghệ An	237,493	71,694	11,388	320,575
	Hà Tĩnh	23,327	5,103	37	28,467
	Quảng Bình	50,064	12,837	1,952	64,853
	Quảng Trị	53,651	13,806	185	67,642
	Thừa Thiên Huế	19,484	11,417	2,743	33,644

	Cộng	481,653	140,851	19,317	641,821
Nam Trung bộ	Đà Nẵng	2,184	659	225	3,068
	Quảng Nam	110,151	53,902	15,006	179,059
	Quảng Ngãi	41,959	13,012	1,340	56,311
	Bình Định	60,125	25,044	7,622	92,791
	Phú Yên	36,796	11,612	2,736	51,144
	Khánh Hòa	37,999	25,597	10,587	74,183
	Cộng	289,214	129,826	37,516	456,556
Tây Nguyên	Lâm Đồng	4,926	966	212	6,104
	Gia Lai	68,815	50,881	12,138	131,834
	Đắk Lắk	9,544	8,778	7,444	25,766
	Đắk Nông	7,154	2,867	742	10,763
	Kon Tum	49,287	18,188	3,256	70,731
	Cộng	139,726	81,680	23,792	245,198
Đông Nam bộ	Bình Dương	27,878	10,530	4,088	42,496
	TP. HCM	167	655	415	1,237
	Ninh Thuận	24,779	14,934	3,631	43,344
	Bình Thuận	26,408	15,744	6,524	48,676
	Đồng Nai	7,787	3,761	4,028	15,576
	Bình Phước	259	656	692	1,607
	Tây Ninh	11,759	3,544	399	15,702
	Bà Rịa Vũng Tàu	5,416	1,811	0	7,227
Cộng	104,453	51,635	19,777	175,865	
Đồng bằng sông Cửu long	Long An	0	0	0	0
	Đồng Tháp	56	839	3,325	4,220
	An Giang	0	0	0	0
	Cần Thơ	0	0	0	0
	Kiên Giang	921	625	583	2,129
	Tiền Giang	0	0	0	0
	Bến Tre	0	0	0	0
	Vĩnh Long	0	0	0	0
	Trà Vinh	0	0	0	0
	Hậu Giang	0	0	0	0
	Sóc Trăng	0	0	0	0
	Bạc Liêu	0	0	0	0
	Cà Mau	0	0	0	0
Cộng	977	1464	3908	6349	
Tổng cộng		2,436,806	804,411	160,257	3,401,474

Như đã giải thích trong phần quy trình xây dựng bản đồ các diện tích tiềm năng để thực hiện các hoạt động dự án A/R CDM, các diện tích đất phù hợp được chia thành ba cấp hạng theo khoảng cách đến đường chính, là tham số để xác định xem diện tích đó có bổ sung cho kịch bản nền để thực hiện một hoạt động A/R CDM hay không. Theo kết quả tính toán, tổng diện tích của mỗi cấp đất phù hợp được xác định như sau

Diện tích đất phù hợp trong phạm vi 5 km từ đường chính	2.436.806 ha
Diện tích đất phù hợp trong phạm vi từ 5 km đến 11 km từ đường chính	804.411 ha
Diện tích đất phù hợp trong phạm vi hơn 11 km từ đường chính	160.257 ha
Tổng diện tích đất phù hợp cho A/R CDM	3.401.474 ha

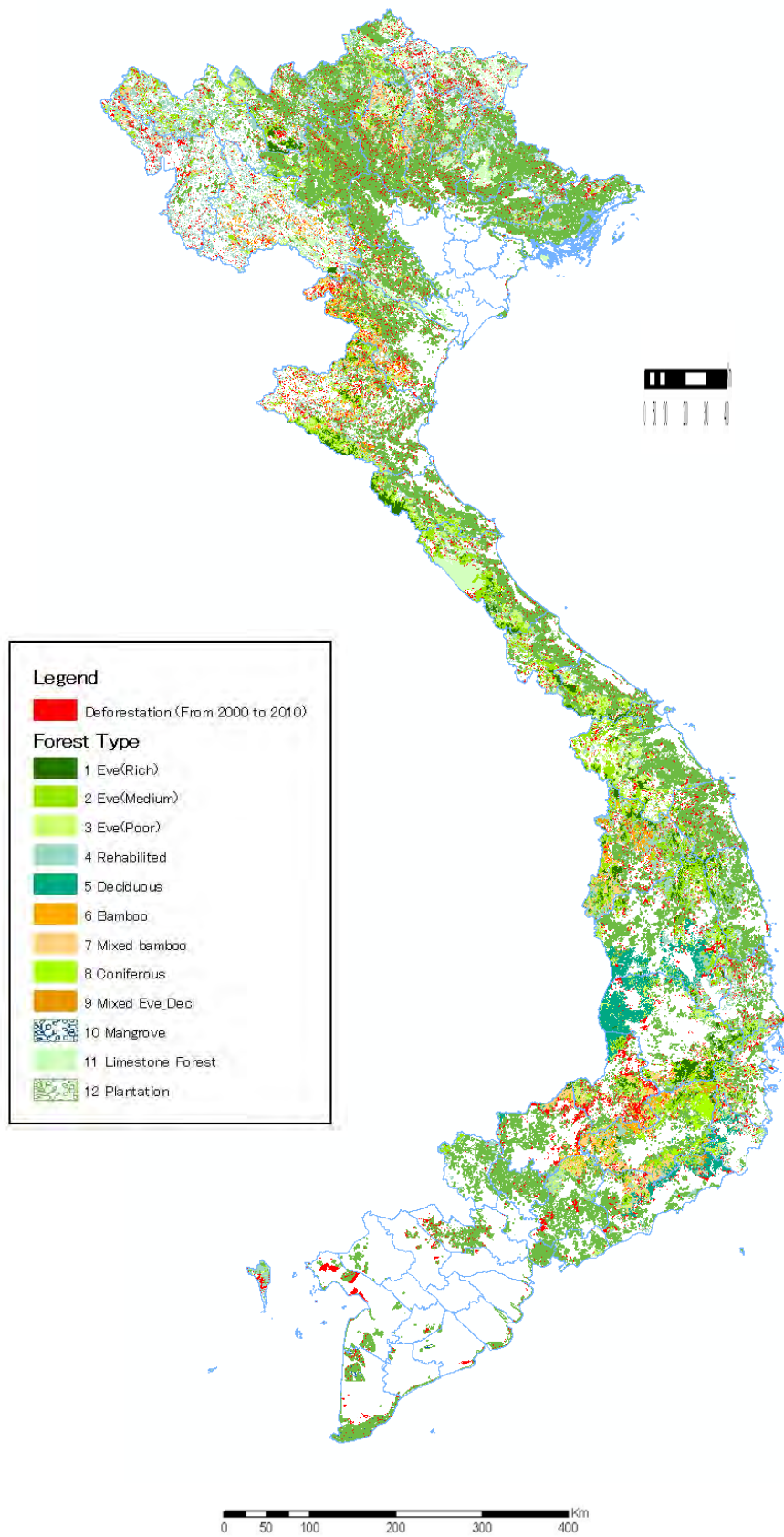
Các diện tích nằm trong phạm vi từ 5 km đến 11 km từ đường chính được xem là có khả thi đối với việc thực hiện các hoạt động dự án A/R CDM. Do đó, tổng diện tích đất tiềm năng để thực hiện các hoạt động dự án A/R CDM ở Việt Nam được ước tính là 804.411 ha.

6.2 Bản đồ diễn biến rừng

Bản đồ thể hiện diễn biến rừng được xây dựng dựa trên bản đồ phân bố rừng các năm 2000 và 2010 theo quy trình sau. (diễn biến rừng ở đây có nghĩa là các diện tích mất rừng được rút ra từ các bản đồ phân bố rừng tổng hợp của các năm 2000 và 2010).

- 1) Tạo bản đồ phân bố rừng tổng hợp của các năm 2000 và 2010 bằng sử dụng chức năng chồng xếp trong phần mềm GIS.
- 2) Rút các diện tích đất có rừng bằng cách xác định điều kiện truy vấn (Ftype2000 mã từ 1 đến 12) trong bảng thuộc tính của bản đồ tổng hợp vừa tạo.
- 3) Rút tất cả các diện tích trừ diện tích có rừng bằng cách xác định điều kiện truy vấn (Ftype2010 mã từ 13 đến 17) trong bảng thuộc tính của bản đồ tổng hợp vừa tạo.
- 4) Rút các diện tích đã chọn tron 1) và 2) để xây dựng các diện tích mất rừng từ năm 2000 đến năm 2010.

Bản đồ Diễn biến rừng (các diện tích mất rừng) ở Việt Nam được trình bày trong hình 6.1.2 dưới đây.



Hình 6.1.2 Bản đồ diễn biến rừng