BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
CỤC VIỄN THÁM QUỐC GIA

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày tháng năm 2013

BÁO CÁO THỐNG KÊ
KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

I. THÔNG TIN CHUNG

Tên đề tài: Nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám để giám sát và cảnh báo những tác động của biến đổi khí hậu nhằm chủ động phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do tai biến thiên nhiên.

Mã số đề tài, dự án: BĐKH.02

Thuộc:

- Chương trình *(tên, mã số chương trình):* Chương trình KH &CN phục vụ chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu. Mã số: KHCN-BĐKH/11-15

2. Chủ nhiệm đề tài:

Họ và tên: Nguyễn Xuân Lâm

Ngày, tháng, năm sinh: 1956 Nam/ Nữ: Nam

Học hàm, học vị: Tiến sĩ

Chức danh khoa học: .....Chức vụ: Cục trưởng

Điện thoại:

Tổ chức: 04.3834.3811 Nhà riêng: 04. 3824 3254 Mobile: 913 083 187

Fax: 04. 3835.0728 E-mail: vientham@fpt.vn

Tên tổ chức đang công tác: Cục Viễn thám quốc gia.

Địa chỉ tổ chức: 108 Chùa Láng, Đống Đa, Hà Nội.

Địa chỉ nhà riêng: 16B, Hàn Thuyên, phường Phạm Đình Hổ, quận Hai Bà Trưng, Hà Nội

3. Tổ chức chủ trì đề tài:

Tên tổ chức chủ trì đề tài: Cục Viễn thám quốc gia

Điện thoại: 04.3834.3811 Fax: 04. 3835.0728

E-mail: vientham@fpt.vn

Website: http://rsc.gov.vn

Địa chỉ: 108 Chùa Láng, Đống Đa, Hà Nội.

Họ và tên thủ trưởng tổ chức: Nguyễn Xuân Lâm

Số tài khoản: 3711.1.1118525

Tại: Kho bạc Nhà nước Ba Đình, Hà Nội.

Tên cơ quan chủ quản đề tài: Bộ Tài nguyên và Môi trường

II. TÌNH HÌNH THỰC HIỆN

1. Thời gian thực hiện đề tài:

- Theo Hợp đồng đã ký kết: từ 01 tháng 01 năm 2012 đến 31 tháng 12 năm 2013.
- Thực tế thực hiện: từ 01 tháng 01 năm 2012 đến 31 tháng 12 năm 2013.

2. Kinh phí và sử dụng kinh phí:

a) Tổng số kinh phí thực hiện: 3.550 tr.đ, trong đó:

+ Kính phí hỗ trợ từ SNKH: 3.350 tr.đ.

+ Kinh phí từ các nguồn khác : 0 tr.đ.

b) Tình hình cấp và sử dụng kinh phí từ nguồn SNKH:

Số TT	***Theo kế hoạch***		***Thực tế đạt được***		***Ghi chú*** *(Số đề nghị quyết toán)*
	Thời gian (Tháng, năm)	Kinh phí (Tr.đ)	Thời gian (Tháng, năm)	Kinh phí (Tr.đ)	
1	10/2012	1.320	10/2012	1.319,77	1.319,77
2	11/2012	990	11/2012	1.000,37	1.000,37
3	12/2012	990	12/2012	930,64	930,64
4	02/2013	250	02/2013	243,71	243,71

c) Kết quả sử dụng kinh phí theo các khoản chi:

Đối với đề tài:

Đơn vị tính: Triệu đồng

Số	***Nội dung***	***Theo kế hoạch***			***Thực tế đạt được***		
TT	***các khoản chi***	Tổng	SNKH	Nguồn khác	Tổng	SNKH	Nguồn khác
1	Trả công lao động (khoa học, phổ thông)	2.911.760.000	2.911.760.000		2.911.780.000	2.911.780.000	
2	Nguyên, vật liệu, năng lượng	84.700.000	84.700.000		84.700.000	84.700.000	
3	Thiết bị, máy móc						
4	Xây dựng, sửa chữa nhỏ						

5	Chi khác	553.540.000	553.540.000		500.469.836	500.469.836	
	Tổng cộng	**3.550.000.000**	**3.550.000.000**		**3.496.949.836**	**3.496.949.836**	

- Lý do thay đổi (nếu có):

+ Giảm 39.435.000 đ do thời gian Hội thảo tại Nhật Bản bị rút ngắn do tiết kiệm;

+ Giảm 6.925.000 đ do giảm số lượng lần "Bảo vệ cấp chủ nhiệm đề tài tại đơn vị" từ 03 lần theo thuyết minh xuống thành 02 lần theo thực tế;

+ Giảm 1.090.000 đ mục "Bảo vệ cơ sở" do 02 thành viên Hội đồng vắng mặt (Mặc dù có nhận xét trên tư cách đơn vị quản lý Nhà nước);

+ Giảm 13.560.000 đ mục " Bảo vệ cấp chương trình" do kinh phí không được quyết toán tại đơn vị chủ trì đề tài, kinh phí này bắt đầu từ 2012 đã được cấp tại Văn phòng Chương trình;

+ Tăng 5.500.850 đ trong mục "Thuê xe khảo sát thực địa" do quãng đường khảo sát thực tế và khác.

3. Các văn bản hành chính trong quá trình thực hiện đề tài/dự án:

(Liệt kê các quyết định, văn bản của cơ quan quản lý từ công đoạn xác định nhiệm vụ, xét chọn, phê duyệt kinh phí, hợp đồng, điều chỉnh (thời gian, nội dung, kinh phí thực hiện... nếu có); văn bản của tổ chức chủ trì đề tài, dự án (đơn, kiến nghị điều chỉnh ... nếu có)

Số TT	***Số, thời gian ban hành văn bản***	***Tên văn bản***	***Ghi chú***
1	27/05/2011	Quyết định số 2630/QĐ-BKTNMT	
2	29/08/2011	Quyết định số 2630/QĐ-BKHCN	
3		Các văn bản xác nhận kiểm tra định kỳ của Ban chủ nhiệm Chương trình	
4		Các văn bản Bảng kê kinh phí từng đợt trình Văn phòng Chương trình	
…			

4. Tổ chức phối hợp thực hiện đề tài, dự án:

Số TT	***Tên tổ chức đăng ký theo Thuyết minh***	***Tên tổ chức đã tham gia thực hiện***	***Nội dung tham gia chủ yếu***	***Sản phẩm chủ yếu đạt được***	***Ghi chú****
1	Trung tâm Nghiên cứu Thuỷ văn và Tài nguyên nước	Trung tâm Nghiên cứu Thuỷ văn và Tài nguyên nước	Chạy mô hình, thành lập kịch bản ảnh hưởng ngập lụt do nước biển dâng	03 kịch bản ngập lụt, khu vực thử nghiệm tại Phú Yên	
2					

- Lý do thay đổi (nếu có):

5. Cá nhân tham gia thực hiện đề tài, dự án:

(Người tham gia thực hiện đề tài thuộc tổ chức chủ trì và cơ quan phối hợp, không quá 10 người kể cả chủ nhiệm)

Số TT	*Tên cá nhân đăng ký theo Thuyết minh*	*Tên cá nhân đã tham gia thực hiện*	*Nội dung tham gia chính*	*Sản phẩm chủ yếu đạt được*	*Ghi chú**
1	TS. Nguyễn Xuân Lâm	Cục Viễn thám quốc gia	Chủ nhiệm đề tài	QL đề tài, tham gia một số CĐ	
2	TS. Lê Quốc Hưng	Cục Viễn thám quốc gia	Thư ký đề tài; Nội Dung 2: Công việc 1, công việc 3; Nội dung 3: công việc 1	Như các hạng mục đăng ký	
3	TSKH. Lương Chính Kế	Cục Viễn thám quốc gia	Nội dung 1: Công việc 1, công việc 2 Nội dung 3: công việc 1	Như các hạng mục đăng ký	
4	ThS. Lê Minh Sơn	Cục Viễn thám quốc gia	Nội dung 1: Công việc 3, Công việc 4; Nội dung 2: Công việc 2, Công việc 4; Nội dung 3: công việc 1	Như các hạng mục đăng ký	
5	PGS.TS. Lã Văn Chú	Trung tâm Nghiên cứu Thuỷ văn và Tài nguyên nước	Nội Dung 2: Công việc 1;	Như các hạng mục đăng ký	
6	ThS.NCS. Trần Tuấn Đạt	Cục Viễn thám quốc gia	Nội dung 3: Công Việc 2.	Như các hạng mục đăng ký	
7	ThS. Nguyễn Văn Hùng	Cục Viễn thám quốc gia	Nội dung 1: công việc 4	Như các hạng mục đăng ký	
8	ThS. Nguyễn Trường Sơn	Cục Viễn thám quốc gia	Nội dung 3: công việc 3	Như các hạng mục đăng ký	
9	ThS. Nguyễn Thị Phương Hoa	Cục Viễn thám quốc gia	Nội dung 1 công việc 2	Như các hạng mục đăng ký	
10	KS. Đặng Trường Giang	Cục Viễn thám quốc gia	Nội dung 2: công việc 2	Như các hạng mục đăng ký	

- Lý do thay đổi (nếu có):

6. Tình hình hợp tác quốc tế:

Số TT	***Theo kế hoạch*** *(Nội dung, thời gian, kinh phí, địa điểm, tên tổ chức hợp tác, số đoàn, số lượng người tham gia...)*	***Thực tế đạt được*** *(Nội dung, thời gian, kinh phí, địa điểm, tên tổ chức hợp tác, số đoàn, số lượng người tham gia...)*	***Ghi chú****
1	Hội thảo trao đổi kỹ thuật ứng dụng công nghệ viễn thám với ADRC, Nhật Bản.	Hội thảo trao đổi kỹ thuật ứng dụng công nghệ viễn thám với JAXA, JSS, RECTEC - Nhật Bản.	

- Lý do thay đổi (nếu có):

+ Trung tâm ADRC (Trung tâm phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai) không tổ chức được Hội thảo;

+ Thay đổi Hội thảo, và trao đổi kinh nghiệm với JAXA (Cơ quan hàng không vũ trụ Nhật Bản), JSS (Hệ thống khoogn gian Nhật Bản) và RESTEC (Trung tâm Công nghệ viễn thám Nhật Bản) đạt kết quả nhiều hơn ban đầu: Vừa rút ngắn thời gian, tiết kiệm chi phí theo tinh thần tiết kiệm của Nhà nước; vừa trao đổi được ký thuật ứng dụng viễn thám trong phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai, vừa học hỏi kinh nghiệm thu nhận ảnh có thể sử dụng cải tiến trong thu nhận VNREDSat-1).

7. Tình hình tổ chức hội thảo, hội nghị:

Số TT	***Theo kế hoạch*** *(Nội dung, thời gian, kinh phí, địa điểm)*	***Thực tế đạt được*** *(Nội dung, thời gian, kinh phí, địa điểm)*	***Ghi chú****
1	04 Hội thảo tại Cục Viễn thám quốc gia; Kinh phí 19,6 triệu VNĐ	04 Hội thảo tại Cục Viễn thám quốc gia; Kinh phí 19,6 triệu VNĐ	

- Lý do thay đổi (nếu có):

8. Tóm tắt các nội dung, công việc chủ yếu:

(Nêu tại mục 15 của thuyết minh, không bao gồm: Hội thảo khoa học, điều tra khảo sát trong nước và nước ngoài)

Số TT	***Các nội dung, công việc chủ yếu*** *(Các mốc đánh giá chủ yếu)*	***Thời gian*** *(Bắt đầu, kết thúc - tháng ... năm)*		***Người, cơ quan thực hiện***
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được	
1	**Xây dựng thuyết minh chi tiết được duyệt**	2011	2011	Cục Viễn thám quốc gia
2	**Chuyên đề nghiên cứu và công việc có mức đơn giá lĩnh vực khoa học tự nhiên**			
2.1	**Nội dung 1: Ứng dụng công nghệ viễn thám để xác định một số yếu tố khí hậu bao gồm: nhiệt độ, độ ẩm, hàm lượng**			

	hơi nước, lượng mưa, sol khí.			
2.1.1	***Công việc 1: Xác định một số thông số khí quyển bằng công nghệ viễn thám.***			
2.1.1.1	Quy luật bảo toàn năng lượng trong thiên nhiên .	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
1	Tổng quan nghiên cứu trên thế giới và ở Việt Nam về xác định một số tham số khí quyển bằng công nghệ viễn thám.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2	Mô tả về quy luật bảo toàn năng lượng trong thiên nhiên.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
3	Phương trình cân bằng năng lượng.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.1.2	Bức xạ mặt trời.			
1	Bức xạ mặt trời trong khoảng không vũ trụ.			
a	*Năng lượng và sự phân bố phổ của bức xạ mặt trời.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
b	*Mối quan hệ hình học mặt trời – trái đất.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
c	*Trọng lượng không khí và đường đi của tia sáng trong khí quyển.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2	Tham số độ bẩn Linke của khí quyển.			
a	*Hàm số mô tả.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
b	*Hệ số Angstrom.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.1.3	Chiết xuất bức xạ mặt trời từ ảnh viễn thám.			
1	Cơ sở lý thuyết và xác định hệ số suất phân sai bề mặt (hệ số Albedo) bằng dữ liệu ảnh viễn thám.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
a	*Bức xạ phổ trước đầu thu ảnh.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
b	*Mô hình phản xạ của ảnh trước đầu thu.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
c	*Mô hình suất phân sai bề mặt đất.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
d	*Xây dựng phương pháp xác định hệ số suất phân sai bề mặt đất.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2	Xác định năng lượng bức xạ mặt trời đi tới mặt đất.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
a	*Xây dựng phương pháp xác định năng lượng bức xạ mặt trời hấp thụ bởi mặt đất.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
b	*Phân tích nhận xét kiến nghị.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.1.4	Nhiệt độ khí quyển, không khí sát mặt đất.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia

1	Sự biến thiên nhiệt độ trong khí quyển.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
a	*Tổng quan nghiên cứu nhiệt độ khí quyển gần mặt đất trên thế giới và ở Việt Nam.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
b	*Biến thiên nhiệt độ qua các tầng khí quyển.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2	Sử dụng ảnh vệ tinh và tham số địa hình để xác định nhiệt độ không khí gần mặt đất (sử dụng ảnh MODIS).	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
a	*Cơ sở khoa học của phương pháp xác định nhiệt độ không khí gần mặt đất sử dụng ảnh vệ tinh.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
b	*Xây dựng phương pháp nắn chỉnh hình học ảnh MODIS phục vụ tiêu chí đặt ra.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
c	*Xây dựng phương pháp tính phân sai bề mặt (Surface Albedo) từ ảnh vệ tinh.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
d	*Nghiên cứu phương pháp nội suy góc nghiêng địa hình từ mô hình số độ cao (DEM).*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
e	*Xây dựng phương pháp chiết xuất thông tin góc cao mặt trời, góc cao đầu thu từ Headerfile của ảnh.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.1.5	Áp suất không khí.			
1	Sự biến thiên áp suất khí quyển.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2	Xác định áp suất không khí trên bề mặt đất sử dụng DEM.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
a	*Cơ sở lý thuyết của phương pháp.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
b	*Xây dựng phương pháp tính áp suất không khí trên bề mặt đất.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.1.6	Độ ẩm không khí, hơi nước.			
1	Tổng quan việc sử dụng tư liệu ảnh vệ tinh để tính thông số hàm lượng hơi nước, áp xuất hơi nước, độ ẩm không khí và độ ẩm tương đối	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2	Xây dựng phương pháp tiền xử lý ảnh viễn thám để chiết tách thông số hàm lượng hơi nước, áp suất hơi nước, độ ẩm không khí và độ ẩm tương đối: Hiệu chỉnh bức xạ ảnh; Chiết tách thông tin từ file ảnh.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
3	Tính hàm lượng hơi nước trong không khí sử dụng tư liệu ảnh viễn thám	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
a	*Cơ sở khoa học.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
b	*Xây dựng phương pháp tính hàm lượng hơi nước trong không khí sử dụng tư liệu*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia

	ảnh viễn thám.			
4	Tính áp suất hơi nước trong không khí sử dụng tư liệu ảnh viễn thám	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
a	*Cơ sở khoa học.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
b	*Xây dựng phương pháp tính áp suất hơi nước trong không khí sử dụng tư liệu ảnh viễn thám.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
5	Tính độ ẩm không khí sử dụng tư liệu ảnh viễn thám	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
a	*Cơ sở khoa học.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
b	*Xây dựng phương pháp ính độ ẩm tương đối không khí sử dụng tư liệu ảnh viễn thám.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.1.7	Xác định sol khí.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
1	Cơ sở khoa học chiết suất xon khí từ tư liệu ảnh vệ tinh.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2	Nghiên cứu, khảo sát chiết xuất năng lượng bức xạ mặt trời từ ảnh vệ tinh dưới ảnh hưởng của lớp sol khí.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
a	*Xây dựng phương pháp xác định sol khí*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
b	*Xây dựng phương pháp tính độ bẩn sol khí.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
c	*Xây dựng phương pháp tính tham số truyền dẫn qua lớp sol khí.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
d	*Xây dựng phương pháp thành lập bản đồ phân bố năng lượng mặt trời.*	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.2	***Công việc 2: Xác định nhiệt độ bề mặt bằng công nghệ viễn thám để bổ sung dữ liệu cho các vùng có trạm quan trắc khí tượng thưa***			
2.1.2.1	Nghiên cứu, khảo sát mối quan hệ giữa nhiệt độ bề mặt và năng lượng bức xạ của bề mặt			
1	Cơ sở khoa học	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2	Khảo sát mối quan hệ giữa nhiệt độ bề mặt và năng lượng bức xạ của bề mặt.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.2.2	Nghiên cứu, khảo sát mối quan hệ giữa nhiệt độ bề mặt và lớp sol khí.			
1	Cơ sở khoa học.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2	Khảo sát mối quan hệ giữa nhiệt độ bề mặt	2012	2012	Cục Viễn

	và lớp sol khí.			thám quốc gia
2.1.2.3	Nghiên cứu, khảo sát mối quan hệ giữa nhiệt độ bề mặt và chỉ số thực vật.			
1	Cơ sở khoa học.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2	Khảo sát mối quan hệ giữa nhiệt độ bề mặt và chỉ số thực vật.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.2.4	Chiết xuất nhiệt bề mặt đất từ ảnh vệ tinh			
1	Cơ sở khoa học của phương pháp chiết xuất nhiệt độ bề mặt từ ảnh vệ tinh	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2	Nghiên cứu chiết tách, đánh giá phương pháp xác định nhiệt độ bề mặt từ ảnh vệ tinh: Hiệu chỉnh ảnh, xử lý bề mặt, chiết tách nhiệt độ.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.3	***Công việc 3: Xác định độ ẩm bề mặt bằng công nghệ viễn thám để bổ sung dữ liệu cho các vùng có trạm quan trắc khí tượng thưa***			
2.1.3.1	Tổng quan các công trình nghiên cứu có liên quan đến đánh giá độ ẩm đất bằng công nghệ viễn thám.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.3.2	Nghiên cứu khả năng chụp ảnh vệ tinh phục vụ cho công tác đánh giá độ ẩm đất.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.3.3	Nghiên cứu phương pháp đánh giá độ ẩm đất bằng ảnh vệ tinh.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.3.4	Xây dựng phương pháp tối ưu xử lý hình học ảnh radar cho mục đích xác định độ ẩm bề mặt.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.3.5	Xây dựng phương pháp xử lý định chuẩn ảnh radar.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.3.6	Xây dựng phương pháp xử lý lọc nhiễu ảnh radar.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.3.7	Xây dựng phương pháp chiết xuất giá trị tán xạ phản hồi đối với mẫu độ ẩm đất tại các vị trí đo.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.3.8	Khảo sát mối liên hệ giữa độ ẩm đất và giá trị tán xạ phản hồi của radar.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.3.9	Xây dựng phương pháp chiết xuất thông tin độ ẩm đất từ ảnh radar.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.3.10	Xây dựng phương pháp lập bản đồ độ ẩm đất từ ảnh vệ tinh radar.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.3.11	Báo cáo ứng dụng ảnh radar để xác định độ ẩm trong đất.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.4	***Công việc 4: Xác định lượng mưa bằng công nghệ viễn thám.***			

2.1.4.1	Nghiên cứu tổng quan về phương pháp xác định lượng mưa từ ảnh viễn thám trên thế giới.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.4.2	Nghiên cứu tổng quan mô hình phân tích tích hợp IFAS (Integrated Flood Analysis System-IFAS) sử dụng thông tin lượng mưa từ ảnh viễn thám và các thông tin GIS.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.4.3	Thu thập dữ liệu ảnh vệ tinh khí tượng.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.4.4	Xây dựng phương pháp xử lý ảnh vệ tinh thời tiết.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.4.5	Xây dựng phương pháp xác định lớp thông tin các vùng nước hiện thời sử dụng trong mô hình IFAS.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.4.6	Xây dựng phương pháp chiết xuất thông tin lớp phủ thực vật để sử dụng cho mô hình phân tích tích hợp IFAS.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.4.7	Xây dựng phương pháp phân tách các lớp thông tin thủy hệ sử dụng trong mô hình IFAS.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.4.8	Xây dựng phương pháp chiết xuất thông tin lượng mưa theo thời gian từ ảnh vệ tinh.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.4.9	Xây dựng phương pháp lập bản đồ lượng mưa.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.4.10	Xây dựng phương pháp lập bản đồ lượng mưa trung bình năm.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.4.11	Xây dựng phương pháp chuẩn hóa dữ liệu đầu vào cho mô hình IFAS.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.1.4.12	Phân tích và chiết xuất dữ liệu trên hệ thống phân tích IFAS.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2	**Nội dung 2: Đánh giá ảnh hưởng của tai biến thiên nhiên; giám sát biến động sử dụng đất, lớp phủ thực vật bằng công nghệ viễn thám và hệ thống thông tin địa lý**			
2.2.1	***Công việc 1: Giám sát ảnh hưởng của lũ lụt bằng công nghệ viễn thám, thử nghiệm tại lưu vực sông Ba – Đà Rằng***			
2.2.1.1	Tổng quan các nghiên cứu ở Việt Nam và trên thế giới về ảnh hưởng của lũ lụt do tác động của biến đổi khí hậu	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.1.2	Chuẩn hoá dữ liệu bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10 000 thu thập được vùng lưu vực sông Ba - Đà Rằng	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia

2.2.1.3	Nghiên cứu khả năng chiết tách một số thông số đầu vào cho mô hình mô hình mô hình thủy văn thủy lực của ảnh vệ tinh SPOT-5	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.1.4	Thành lập bình đồ ảnh vệ tinh SPOT-5 phục vụ xây dựng bản đồ lớp phủ mặt đất	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.1.5	Điều vẽ nội nghiệp, chiết tách thông tin lớp phủ	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.1.6	Điều vẽ bổ sung ngoại nghiệp	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.1.7	Thành lập bản đồ lớp phủ mặt đất	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.1.8	Xây dựng cơ sở dữ liệu địa hình thủy văn LVS Ba – Đà Rằng	2012	2012	Trung tâm Nghiên cứu Thuỷ văn và Tài nguyên nước
2.2.1.9	Nghiên cứu lựa chọn mô hình mô hình thủy văn thủy lực thích hợp để xây dựng kịch bản vùng ngập lụt do tác động của biến đổi khí hậu	2012	2012	Trung tâm Nghiên cứu Thuỷ văn và Tài nguyên nước
2.2.1.10	Phân chia ô lưới phục vụ chạy mô hình thủy văn thủy lực	2012	2012	Trung tâm Nghiên cứu Thuỷ văn và Tài nguyên nước
2.2.1.11	Chạy mô hình mô hình thủy văn thủy lực đã lựa chọn và kiểm đinh để mô phỏng 03 kịch bản ngập lụt tương ứng với 03 kịch bản nước dâng do tác động của biến đổi khí hậu	2012	2012	Trung tâm Nghiên cứu Thuỷ văn và Tài nguyên nước
2.2.1.12	Thành lập bản đồ số diện ngập tương ứng với 03 kịch bản được mô phỏng	2012	2012	Trung tâm Nghiên cứu Thuỷ văn và Tài nguyên nước
2.2.1.13	Điều vẽ kiểm tra ngoại nghiệp	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.1.14	Phân tích bản đồ ngập, ước tính sơ bộ thiệt hại vùng thực nghiệm theo phương pháp hiện đại	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.2	***Công việc 2: Sử dụng ảnh vệ tinh đa thời gian giám sát biến động đường bờ, thử nghiệm tại khu vực ven biển Cà Mau.***			
2.2.2.1	Tổng quan các nghiên cứu về biến động	2012	2012	Cục Viễn

	đường bờ biển trong và ngoài nước			thám quốc gia
2.2.2.2	Tổng quan về các phương pháp thể hiện đường bờ biển trên bản đồ, lựa chọn phương pháp vẽ đường bờ biển trên ảnh vệ tinh	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.2.3	Thành lập bình đồ ảnh vệ tinh phân giải cao và trung bình khu vực bán đảo Cà Mau	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.2.4	Điều vẽ bổ sung ngoại nghiệp	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.2.5	Chiết xuất thông tin đường bờ biển ở các thời điểm	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.2.6	Xử lý và chiết xuất thông tin xói lở, bồi tụ khu vực ven biển Cà mau	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.2.7	Biên tập, chồng ghép các lớp thông tin đa thời gian	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.2.8	Điều vẽ kiểm tra ngoại nghiệp	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.2.9	Báo cáo phân tích diễn biến bồi tụ và xói lở bờ biển khu vực bán đảo Cà Mau trong bối cảnh tác động của biến đổi khí hậu	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.3	***Công việc 3: Giám sát biến động sử dụng đất bằng công nghệ viễn thám***			
2.2.3.1	Tổng quan các nghiên cứu ở Việt Nam và trên thế giới về biến động sử dụng đất do tác động của biến đổi khí hậu.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.3.2	Xác định các lớp dữ liệu sử dụng đất phục vụ nghiên cứu.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.3.3	Xử lý hình học ảnh vệ tinh độ phân giải trung bình	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.3.4	Phân tích ảnh, chiết xuất thông tin hiến trạng sử dụng đất	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.3.5	Biên tập các lớp thông tin hiện trạng sử dụng đất	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.3.6	Phân tích, chồng ghép các lớp thông tin sử dụng đất trong GIS phục vụ tính toán biến động	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.3.7	Tính toán biến động sử dụng đất qua các thời kỳ	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.3.8	Đánh giá, nhận xét xu thế biến động sử dụng đất theo thời gian.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.4	***Công việc 4: Đánh giá tác động của nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa đến lớp phủ thực vật thông qua chỉ số thực vật***			
2.2.4.1	Tổng quan các nghiên cứu trong và ngoài	2012	2012	Cục Viễn

	nước liên quan đến vấn đề của đề tài.			thám quốc gia
2.2.4.2	Nghiên cứu phương pháp xử lý ảnh vệ tinh phân giải thấp phục vụ giám sát chỉ số thực vật.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.4.3	Nghiên cứu phương pháp hiệu chỉnh dữ liệu vệ tinh đa thời gian.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.4.4	Xây dựng phương pháp hiệu chỉnh phản xạ phổ ảnh vệ tinh do ảnh hưởng điều kiện chụp ảnh	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.4.5	Xây dựng phương pháp hiệu chỉnh phổ ảnh đa thời gian	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.4.6	Xây dựng phương pháp xử lý chỉ số NDVI từ ảnh vệ tinh	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.4.7	Xác định chỉ số NDVI trung bình theo mùa.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.4.8	Khảo sát sự thay đổi chỉ số NDVI theo mùa, theo năm	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.4.9	Khảo sát, xác định ngưỡng NDVI đối với từng loại thực vật	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.4.10	Xây dựng phương pháp lập bản đồ thảm thực vật từ ảnh vệ tinh	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.4.11	Xây dựng hàm tương quan giữa chỉ số thực vật và các yếu tố khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm)	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.2.4.12	Phân tích, đánh giá tác động của nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa đến lớp phủ thực vật thông qua chỉ số NDVI	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.3	**Nội dung 3: Xây dựng mô hình hệ thống cảnh báo tai biến thiên nhiên trong điều kiện biến đổi khí hậu**			
2.3.1	***Công việc 1: Xây dựng quy trình công nghệ xác định một số yếu tố khí hậu và giám sát tai biến thiên nhiên.***			
2.3.1.1	Xây dựng quy trình công nghệ tính các thông số khí quyển nhạy cảm với biến đổi khí hậu bao gồm: nhiệt độ, độ ẩm, hàm lượng hơi nước, lượng mưa, sol khí	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.3.1.2	Xây dựng qui trình công nghệ thành lập bản đồ số nhiệt độ bề mặt	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.3.1.3	Xây dựng quy trình công nghệ xác định độ ẩm đất bằng công nghệ viễn thám.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.3.1.4	Xây dựng quy trình công nghệ xác định lượng mưa bằng công nghệ viễn thám.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.3.1.5	Xây dựng quy trình giám sát lũ lụt bằng công nghệ viễn thám	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.3.1.6	Xây dựng quy trình công nghệ giám sát	2012	2012	Cục Viễn

	biến động đường bờ biển bằng công nghệ viễn thám và hệ thông tin địa lý.			thám quốc gia
2.3.1.7	Xây dựng quy trình giám sát biến động sử dụng đất bằng công nghệ viễn thám	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.3.1.8	Xây dựng quy trình công nghệ giám sát biến động lớp phủ thực vật thông qua chỉ số NDVI.	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.3.2	***Công việc 2: Xây dựng cơ sở dữ liệu một số yếu tố khí hậu và tai biến thiên nhiên***	2012	2012	
2.3.2.1	Phân tích nội dung dữ liệu	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.3.2.2	Thiết kế mô hình cơ sở dữ liệu	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.3.2.3	Xây dựng danh mục dữ liệu và nhập siêu dữ liệu	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.3.2.4	Chuẩn hóa và chuyển đổi dữ liệu	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.3.2.5	Biên tập dữ liệu	2013	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.3.2.6	Kiểm tra, phân tích, đánh giá nội dung cơ sở dữ liệu	2013	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.3.3	***Công việc 3: Xây dựng trang thông tin điện tử (WEBGIS) trong bối cảnh biến đổi khí hậu***			
2.3.3.1	Xác định thông tin cần tích hợp lên trang WEB	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.3.3.2	Thiết kế cấu trúc trang WEB	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.3.3.3	Lập trình cấu trúc tổng thê	2012	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.3.3.4	Lập trình chi tiết các mô dun trang web	2013	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.3.3.5	Tích hợp thông tin vào trang web	2013	2012	Cục Viễn thám quốc gia
2.3.3.6	Vận hành trang web	2013	2012	Cục Viễn thám quốc gia
3	**Báo cáo tổng thuật của đề tài**	**2013**	**2013**	Cục Viễn thám quốc gia
4	**Báo cáo khoa học tổng kết đề tài (bao gồm báo cáo chính và tóm tắt)**	**2013**	**2013**	Cục Viễn thám quốc gia

- Lý do thay đổi (nếu có):

+ Các hạng mục về Cơ sở dữ liệu và trang thông tin điện tử theo kế hoạch 2013 được đẩy lên năm 2012 do các hạng mục trước hoàn thành sớm hơn dự kiến.

III. SẢN PHẨM KH&CN CỦA ĐỀ TÀI, DỰ ÁN

1. Sản phẩm KH&CN đã tạo ra:

a) Sản phẩm Dạng I:

Số TT	*Tên sản phẩm và chỉ tiêu chất lượng chủ yếu*	*Đơn vị đo*	*Số lượng*	*Theo kế hoạch*	*Thực tế đạt được*
1					

- Lý do thay đổi (nếu có):

b) Sản phẩm Dạng II:

Số TT	*Tên sản phẩm*	*Yêu cầu khoa học cần đạt*		*Ghi chú*
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được	
1	Các quy trình công nghệ giám sát một số yếu tố khí hậu, hiện tượng tai biến thiên nhiên bằng công nghệ viễn thám và hệ thông tin địa lý;	01 SP gồm 08 quy trình	01 SP gồm 08 quy trình	
2	Kết quả giám sát lũ lụt bằng công nghệ viễn thám kết hợp mô hình thủy lực;	01	01	
3	Kết quả giám sát biến động đường bờ bằng công nghệ viễn thám và hệ thống thông tin;	01	01	
4	Kết quả giám sát biến động sử dụng đất bằng công nghệ viễn thám;	01	01	
5	Kết quả giám sát biến động lớp phủ thực vật thông qua chỉ số thực vật;	01	01	
6	Cơ sở dữ liệu một số yếu tố khí hậu xác định bằng công nghệ viễn thám, kết quả giám sát tai biến thiên nhiên bằng công nghệ viễn thám và hệ thông tin địa lý;	01	01	
7	Trang thông tin điện tử cảnh báo tác động biến đổi khí hậu.	01	01	

- Lý do thay đổi (nếu có):

c) Sản phẩm Dạng III:

Số TT	*Tên sản phẩm*	*Yêu cầu khoa học cần đạt*		*Số lượng, nơi công bố* *(Tạp chí, nhà xuất bản)*
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được	
1	Tạp chí chuyên ngành	03	06	- Tạp chí Khoa học đo đạc và bản đồ số 17 và 18, năm 2013; - Tuyển tập các công trình nghiên cứu Hội nghị Khoa học địa chất biển toàn quốc lần thứ II (Hà Nội- Hạ Long 10-12/10/2013

- Lý do thay đổi (nếu có):

d) Kết quả đào tạo:

Số TT	*Cấp đào tạo, Chuyên ngành đào tạo*	*Số lượng*		*Ghi chú* *(Thời gian kết thúc)*
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được	
1	Thạc sỹ	02	03	2012-2013
2	Tiến sỹ			

- Lý do thay đổi (nếu có):

đ) Tình hình đăng ký bảo hộ quyền sở hữu công nghiệp, quyền đối với giống cây trồng:

Số TT	*Tên sản phẩm đăng ký*	*Kết quả*		*Ghi chú* *(Thời gian kết thúc)*
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được	
1				

- Lý do thay đổi (nếu có):

e) Thống kê danh mục sản phẩm KHCN đã được ứng dụng vào thực tế

Số TT	*Tên kết quả đã được ứng dụng*	*Thời gian*	*Địa điểm* *(Ghi rõ tên, địa chỉ nơi ứng dụng)*	*Kết quả sơ bộ*
1	08 quy trình thuộc sản phẩm thứ nhất đã được ban hành phục vụ sản xuất tại	11/2013	Các Trung tâm sự nghiệp thuộc Cục Viễn thám quốc gia	Đánh gía phù hợp cho ứng dụng
2				

2. Đánh giá về hiệu quả do đề tài, dự án mang lại:

a) Hiệu quả về khoa học và công nghệ:

(Nêu rõ danh mục công nghệ và mức độ nắm vững, làm chủ, so sánh với trình độ công nghệ so với khu vực và thế giới…)

Làm chủ được phương pháp, trình độ tương đương các nghiên cứu trên thế giới.

b) Hiệu quả về kinh tế xã hội:

(Nêu rõ hiệu quả làm lợi tính bằng tiền dự kiến do đề tài, dự án tạo ra so với các sản phẩm cùng loại trên thị trường…)

- Biến đổi khí hậu đang tác động ngày một mạnh mẽ đến mọi mặt của đời sống xã hội, đến môi trường sống của chú ng ta. Việc nhận thức về biến đổi khí hậu có ý nghĩa hết sức quan trọng trong hành động của chúng ta vào việc giảm nhẹ cũng như thích ứng với tác động của biến đổi khí hậu.

- Các nghiên cứu của đề tài nhất là trang t hông tin điện tử sẽ góp phần nâng cao nhận thức cộng đồng về biến đổi khí hậu cũng như tác động của biến đổi khí hậu đến môi trường sống của chúng ta cụ thể trong đề tài này là lũ lụt, biến động đường bờ, biến động lớp phủ thực vật, lượng mưa.

3. Tình hình thực hiện chế độ báo cáo, kiểm tra của đề tài, dự án:

Số TT	***Nội dung***	***Thời gian thực hiện***	***Ghi chú*** *(Tóm tắt kết quả, kết luận chính, người chủ trì…)*
I	Báo cáo định kỳ		
	Lần 1	15/11/2012	Đạt yêu cầu và tiến độ đề ra
	Lần 2	05/05/2013	Đạt yêu cầu và tiến độ đề ra
	Lần 3	05/11/2013	Đạt yêu cầu và tiến độ đề ra
II	Kiểm tra định kỳ		
	Lần 1	21/11/2012	Đạt yêu cầu và tiến độ đề ra
	Lần 2	15/05/2013	Đạt yêu cầu và tiến độ đề ra
	Lần 3	12/11/2013	Đạt yêu cầu và tiến độ đề ra
III	Nghiệm thu cơ sở	29/11/2013	Đạt

Chủ nhiệm đề tài
(Họ tên, chữ ký)

TS. Nguyễn Xuân Lâm

Thủ trưởng tổ chức chủ trì
KT. CỤC TRƯỞNG
PHÓ CỤC TRƯỞNG

Trần Tuấn ngọc

TÓM TẮT

Các nhà khoa học đều thống nhất rằng ảnh hưởng của biến đổi khí hậu sẽ ngày một nghiêm trọng nếu không có bất kỳ hành động nào nhằm hạn chế cường độ cũng như thích nghi với các tác động của biến đổi khí hậu, do vậy việc tiếp tục nghiên cứu về biến đổi khí hậu và ảnh hưởng của nó là hết sức cần thiết.

Ngày nay, các loại đầu thu viễn thám hiện đại đã cho phép tính toán được một số thông số khí tượng, giúp cho việc kiểm định cũng như cung cấp các thông số đầu vào cho các mô hình khí tượng nhằm mô hình hóa quá trình biến đổi khí hậu trong trung và dài hạn. Đề tài nghiên cứu khoa học "Nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám để giám sát và cảnh báo những tác động của biến đổi khí hậu nhằm chủ động phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do tai biến thiên nhiên" thực hiện theo định hướng sử dụng công nghệ cao - công nghệ viễn thám trong việc xác định một số thông số khí quyển và giám sát tài nguyên thiên nhiên. Ở mức độ vĩ mô, công nghệ viễn thám là công cụ đắc lực nhằm nghiên cứu những tác động đến môi trường do các hiện tượng biến đổi khí hậu gây ra. Kết quả của nghiên cứu này là nhằm từng bước xây dựng các công cụ kỹ thuật trợ giúp cho các nhà quản lý có cơ sở hoạch định các chính sách phù hợp để thích ứng với tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến nước ta.

Qua quá trình thực hiện đề tài, bằng việc sử dụng các phương pháp là thế mạnh của công nghệ viễn thám, các cán bộ thuộc Cục Viễn thám quốc gia đã nghiên cứu, đưa ra và thử nghiệm phương pháp viễn thám xác định một số thông số khí quyển như: năng lượng bức xạ mặt trời hấp thụ bởi mặt đất, nhiệt độ không khí gần mặt đất, độ ẩm bề mặt, hàm lượng hơi nước trong không khí, áp suất hơi nước trong không khí, độ ẩm không khí, chiết suất xon khí, lượng mưa.

Kết quả nghiên cứu của đề tài đã đưa ra 08 quy trình công nghệ về ứng dụng viễn thám giám sát một số yếu tố, hiện tượng do ảnh hưởng của quá trình biến đổi khí hậu. Đó là các quy trình công nghệ: Quy trình công nghệ tính các thông số khí quyển nhạy cảm với biến đổi khí hậu bao gồm: nhiệt độ, độ ẩm, hàm lượng hơi nước, áp suất hơi nước, Sol khí; Quy trình công nghệ thành lập bản đồ số nhiệt độ bề mặt; Quy trình công nghệ xác định độ ẩm đất bằng công nghệ viễn thám; Quy trình công nghệ xác định lượng mưa bằng công nghệ viễn thám; Quy trình giám sát lũ lụt bằng công nghệ viễn thám; Quy trình công nghệ giám sát biến động đường bờ bằng công nghệ viễn thám và hệ thông tin địa lý; Quy trình giám sát biến động sử dụng đất bằng công nghệ

viễn thám; Quy trình công nghệ giám sát biến động lớp phủ thực vật thông qua chỉ số NDVI. Các quy trình này đã được Cục Viễn thám quốc gia ban hành để sử dụng tại Cục và sẵn sàng cho chuyển giao công nghệ cho các tổ chức khác sử dụng. Tiến hành xử lý dữ liệu viễn thám theo các quy trình đề xuất , đề tài đã đưa ra được kết quả giám sát biến động một số yếu tố do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, ảnh hưởng nước biển dâng như: giám sát lũ lụt, đánh giá biến động đường bờ biển, biến động sử dụng đất, giám sát lớp phủ thực vật thông qua chỉ số thực vật NDVI. Do biến đổi khí hậu liên quan chặt chẽ đến tai biến thiên nhiên, là biểu hiện đầu tiên và rõ nét nhất của biến đổi khí hậu nên trong đề tài đã đề xuất thêm một sản phẩm mang tính tổng hợp là "Hệ thống cảnh báo tai biến thiên nhiên trong điều kiện biến đổi khí hậu", trong đó bao gồm quy trình kỹ thuật xử lý thông tin ảnh viễn thám để đưa ra các kịch bản cảnh báo ngập lụt do nước biển dâng , quy trình tính toán các thông số khí quyển, giám sát biến động đường bờ và biến động sử dụng đất trong bối cảnh biến đổi khí hậu toàn cầu. Các kết quả giám sát này được thể hiện trên "Cổng thông tin điện tử" phục vụ trực tiếp cho công tác cảnh báo , hỗ trợ ra quyết định cho các quy hoạch có định hướng phát triển kinh tế xã hội và đảm bảo an ninh quốc phòng . Không có tham vọng thay thế các phương pháp truyền thống nhưng có thể thấy rằng, kết quả xử lý ảnh viễn thám chiết tách được một số thông số đầu vào cho nghiên cứu biến đổi khí hậu và các tác động của nó lên bề mặt trái đất bên cạnh hoạt động của con người.

Thông qua việc thực hiện đề tài đã đăng được 06 bài báo chuyên ngành sử dụng các kết quả nghiên cứu, nâng cao được năng lực đội ngũ cán bộ kỹ thuật của Cục như đào tạo được 03 thạc sĩ, thêm được một số kinh nghiệm về kỹ thuật và định hướng kỹ thuật xử lý ảnh viễn thám , hiểu biết thêm về tổ chức hệ thống cảnh báo tai biến thiên nhiên bằng công nghệ viễn thám trong điều kiện biến đổi khí hậu . Những năm qua , Cục Viễn thám quốc gia đóng vai trò là cơ quan đầu mối trong Chương trình "Sentinel Asia 2" của Nhật Bản về xử lý và cung cấp các ảnh viễn thám chụp các vùng bị thiên tai, khẩn cấp. Tiếp nối công việc hợp tác quốc tế này, thông qua đề tài, các cán bộ phía Việt Nam đã có cơ hội tiếp xúc với các cơ quan kỹ thuật liên quan phía Nhật Bản đ ể trao đổi học tập thêm kinh nghiệm ứng dụng kỹ thuật viễn thám ứng phó với biến đổi khí hậu.

MỤC LỤC

DANH MỤC HÌNH VẼ 4
DANH MỤC BẢNG BIỂU 5
CÁC TỪ VIẾT TẮT 6
MỞ ĐẦU 7
Chương 1 – TỔNG QUAN TÌNH HÌNH, PHƯƠNG PHÁP VÀ NỘI DUNG NGHIÊN CỨU 11
1.1. Tổng quan về tình hình nghiên cứu ngoài nước và trong nước 11
1.1.1. Tình hình nghiên cứu ở nước ngoài 11
1.1.1.1. Hiện tượng nóng lên của khí hậu toàn cầu. 13
1.1.1.2. Nghiên cứu tuyết và băng tan 13
1.1.1.3. Biến đổi mực nước biển. 14
1.1.1.4. Bức xạ mặt trời. 14
1.1.1.5. Sol khí. 15
1.1.1.6. Hơi nước và lượng mưa. 15
1.1.2. Tình hình nghiên cứu ở trong nước. 16
1.2. Cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu. 20
1.2.1. Cách tiếp cận 20
1.2.2. Phương pháp nghiên cứu 21
1.3. Nội dung thực hiện chính. 21
1.4. Sản phẩm khoa học chính 21
Chương 2 - CƠ SỞ KHOA HỌC, QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ VÀ THỬ NGHIỆM ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM XÁC ĐỊNH MỘT SỐ THÔNG SỐ KHÍ QUYỂN, ĐÁNH GIÁ TAI BIẾN THIÊN NHIÊN, GIÁM SÁT BIẾN ĐỘNG SỬ DỤNG ĐẤT, LỚP PHỦ THỰC VẬT THÔNG QUA CHỈ SỐ THỰC VẬT. 22
2.1. Cơ sở lý luận sử dụng tư liệu viễn thám 22
2.2. Một số loại ảnh viễn thám chính được sử dụng trong nghiên cứu. 23
2.2.1. Ảnh SPOT5 23
2.2.2. Ảnh MODIS 24
2.2.3. Ảnh vệ tinh ENVISAT/ASAR. 24
2.3. Chiết tách thông tin đối tượng 25
2.3.1. Phân loại ảnh tự động có giám định 25
2.3.2. Giải đoán ảnh bằng mắt 25
2.4. Xác định một số thông số khí quyển sử dụng tư liệu viễn thám 26
2.4.1. Khu vực nghiên cứu thử nghiệm 26
2.4.1.1. Khu vực miền Bắc (Cho việc xác định một số thông số khí quyển) 26
2.4.1.2. Khu vực Đắc Nông và Tây nguyên (Nghiên cứu xác định độ ẩm đất từ ảnh Radar và thành lập bản đồ lớp phủ thông qua chỉ số NDVI) 26
2.4.2. Xác định một số thông số khí quyển sử dụng tư liệu viễn thám 26
2.4.2.1. Cơ sở khoa học 26
2.4.2.2. Quy trình công nghệ 42
2.4.2.3. Kết quả thực nghiệm 47
2.4.2.4. Đánh giá độ chính xác 50
2.4.3. Chiết xuất nhiệt độ bề mặt sử dụng tư liệu viễn thám 53
2.4.3.1. Cơ sở khoa học 53
2.4.3.2. Quy trình công nghệ 55
2.4.3.3. Thực nghiệm 59
2.4.4. Xác định độ ẩm bề mặt sử dụng tư liệu viễn thám 59
2.4.4.1. Cơ sở khoa học 59

2.4.4.2 Quy trình công nghệ 61
2.4.4.3. Thực nghiệm 64
2.4.4.4. Đánh giá độ chính xác 64
2.4.5. Xác định lượng mưa sử dụng tư liệu viễn thám 67
2.4.5.1. Cơ sở tính toán lượng mưa sử dụng dữ liệu toàn cầu và chiết xuất trên mô hình IFAS 67
2.4.5.2. Quy trình công nghệ 71
2.4.5.3. Thực nghiệm 77
2.5. Đánh giá ảnh hưởng của tai biến thiên nhiên, gián sát biến động sử dụng đất, lớp phủ thực vật thông qua chỉ số thực vật 79
2.5.1. Giám sát ảnh hưởng của lũ lụt bằng công nghệ viễn thám 79
2.5.1.1. Cơ sở khoa học 79
2.5.1.2. Quy trình công nghệ 84
2.5.1.3. Thực nghiệm 88
2.5.2. Giám sát biến động đường bờ bằng công nghệ viến thám 91
2.5.2.1. Cơ sở khoa học 91
2.5.2.2. Quy trình công nghệ 93
2.5.2.3. Thực nghiệm 97
2.5.3.. Giám sát biến động sử dụng đất bằng công nghệ viễn thám 99
2.5.3.1. Cơ sở khoa học 99
2.5.3.2. Quy trình công nghệ 100
2.5.3.3. Thực nghiệm 103
2.5.4. Xây dựng mối tương quan giữa nhiệt độ, độ ẩm và lớp phủ thực vật 104
2.5.4.1. Các dữ liệu sử dụng 104
2.5.4.2. Xây dựng tổ hợp ảnh nhiệt độ trung bình theo năm 105
2.5.4.3. Xây dựng mối tương quan giữa nhiệt độ, độ ẩm và lớp phủ thực vật 106
2.5.4.4. Sơ đồ khối phân tích, đánh giá tác động của nhiệt độ bề mặt, độ ẩm không khí đến lớp phủ thực vật thông qua chỉ số NDVI 108
2.5.4.5. Sai số của nhiệt độ bề mặt (LST) giữa số liệu các trạm quan trắc và số liệu tính toán trên ảnh MODIS 109
2.5.4.6. Thành lập bản đồ lớp phủ thực vật với sự tương quan giữa LST - NDVI và RH - NDVI 112
2.5.4.7. Phân tích mối tương quan giữa nhiệt độ, độ ẩm và lớp phủ thực vật 114
2.6. Đánh giá chung về kết quả đạt được 114
Chương 3 – MÔ HÌNH HỆ THỐNG CẢNH BÁO TAI BIẾN THIÊN NHIÊN TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU 117
3.1. Đề xuất Hệ thống cảnh báo tai biến thiên nhiên trong điều kiện biến đổi khí hậu 117
3.1.1. Hệ thống thu thập dữ liệu 121
3.1.1.1. Thu thập dữ liệu viễn thám, bản đồ và CSDL địa hình 121
3.1.1.2. Thu thập, chiết tách số liệu khí tượng thủy văn 121
3.1.2. Xử lý thông tin viễn thám và tính toán trên mô hình thủy văn thủy văn thủy lực 122
3.1.2.1. Xử lý thông tin viễn thám và GIS 122
3.1.2.2. Tích hợp một số thông số đầu vào được chiết tách từ dữ liệu viễn thám vào mô hình thủy văn thủy lực 123
3.1.3. Thành lập các bộ bản đồ kết quả 124
3.1.4. Xác định các tổ chức kết hợp và kế hoạch ứng phó với BĐKH sử dụng kết quả của mô hình 124

3.2. Cơ sở dữ liệu và trang thông tin điện tử một số thông số khí quyển và tai biến thiên nhiên. 126
3.2.1. Cơ sở dữ liệu một số thông số khí quyển và tai biến thiên nhiên 126
3.2.1.1. Mô hình cơ sở dữ liệu 126
3.2.1.2. Phân tích nội dung dữ liệu 127
3.2.2. Trang thông tin điện tử một số thông số khí quyển và tai biến thiên nhiên 131
3.2.2.1. Nhu cầu của việc thành lập trang thông tin điện tử 131
3.2.2.2. Cấu trúc của hệ thống 131
3.2.2.4. Phần hiển thị trên trang thông tin điện tử 135
KẾT LUẬN 137
KIẾN NGHỊ 141
TÀI LIỆU THAM KHẢO 142

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 2.1. Sơ đồ quy trình tổng hợp giám sát các thông số khí quyển nhạy cảm với biến đổi khí hậu bằng công nghệ viễn thám sử dụng tư liệu MODIS *43*
Hình 2.2. Bản đồ phân bố nhiệt độ không khí gần mặt đất khu vực miền Bắc ngày 02-12-2008. *47*
Hình 2.3. Bản đồ phân bố áp suất không khí gần bề mặt đất khu vực miền Bắc *48*
Hình 2.4. Bản đồ phân bố hàm lượng hơi nước trong không khí khu vực miền Bắc. *48*
Hình 2.5. Bản đồ phân bố áp suất hơi nước trong không khí của khu vực miền Bắc *49*
Hình 2.6. Bản đồ phân bố độ ẩm riêng khu vực miền Bắc. *49*
Hình 2.7. Bản đồ phân bố độ ẩm tuyệt đối của không khí khu vực miền Bắc. *49*
Hình 2.8 Bản đồ phân bố độ ẩm tương đối của không khí ngày 01-03-2008 sử dụng tư liệu MODIS *50*
Hình 2.9. Bản đồ phân bố Sol khí miền Bắc Việt Nam *50*
Hình 2.10. Bản đồ phân bố năng lượng bức xạ mặt trời hấp thụ bởi mặt đất của miền Bắc Việt Nam *50*
Hình 2.11. Sơ đồ quy trình công nghệ thành lập bản đồ số nhiệt độ bề mặt *55*
Hình 2.12. Bản đồ phân bố nhiệt độ bề mặt sử dụng tư liệu MODIS *59*
Hình 2.13. Sơ đồ quy trình công nghệ xác định độ ẩm đất bằng công nghệ viễn thám sử dụng ảnh ENVISAT-ASAR. *62*
Hình 2.14. Bản đồ độ ẩm khu vực tỉnh Đăk Nông ngày 18/03/2012 ..... *64*
Hình 2.15. Quan hệ chặt chẽ giữa khu vực lượng mưa lớn chiết tách từ ảnh vệ tinh *68*
Hình 2.16. Các hợp phần của hệ thống IFAS *70*
Hình 2.17. Quy trình công nghệ xác định lượng mưa bằng công nghệ viễn thám *71*
Hình 2.18. Sơ đồ xử lý ảnh vệ tinh khí tượng. *73*
Hình 2.19. Quy trình thành lập bản đồ lượng mưa *76*
Hình 2.20. Sơ đồ xây dựng bản đồ phân bố lượng mưa trung bình năm. *77*
Hình 2.21. Dữ liệu lượng mưa theo thời gian thực từ ảnh vệ tinh chiết xuất từ IFAS *78*
Hình 2.22. Bản đồ lượng mưa trung bình năm 2012 tại Việt Nam *79*
Hình 2.23. Quy trình kết hợp công nghệ viễn thám và mô hình thủy văn, thủy lực trong việc cảnh báo ảnh hưởng ngập lụt bởi nước biển dâng do tác động BĐKH *84*
Hình 2.24. Bản đồ ngập lũ lớn nhất A2_2040 ..... *89*
Hình 2.25. Tổng diện tích ngập các kịch bản khu vực hạ lưu sông Ba *90*
Hình 2.26. Tỷ lệ diện tích ngập các kịch bản khu vực hạ lưu sông Ba *90*
Hình 2.27. Phản xạ phổ của mặt nước trên ảnh Spot5 ..... *92*
Hình 2.28. Quy trình giám sát biến động theo phương pháp bản đồ – bản đồ *94*
Hình 2.29. Diện tích vùng đất được bồi tụ, bị xói lở và bồi, lở xen kẽ thời kỳ 2000-2005-2010 .. *98*
Hình 2.30. Sơ đồ quy trình công nghệ thành lập bản đồ HTSDĐ bằng công nghệ viễn thám kết hợp GIS. *102*
Hình 2.31. Bản đồ biến động sử dụng đất Hà Nội giai đoạn 2005 - 2010 ..... *103*
Hình 2.32. Các ảnh tổ hợp nhiệt độ bề mặt trong năm 2012 ..... *105*
Hình 2.33. Các ảnh tổ hợp độ ẩm không khí tương đối trong năm 2012 ..... *106*
Hình 2.34. Các ảnh tổ hợp chỉ số thực vật NDVI trong năm 2012 ..... *106*
Hình 2.35. Các mô hình vector và raster *107*
Hình 2.36. Các mối liên hệ *108*
Hình 2.37. Biểu đồ quan hệ LST - NDVI mùa khô (a); mùa mưa (b) năm 2012 ..... *109*
Hình 2.38. Biểu đồ quan hệ giữa LST - NDVI năm 2012 ..... *109*

Hình 2.39: Biểu đồ quan hệ RH - NDVI mùa khô (c); mùa mưa (d) năm 2012 110
Hình 2.40: Biểu đồ quan hệ giữa RH - NDVI năm 2012 111
Hình 2.41. Biểu đồ quan hệ (e) LST-NDVI và (f) RH-NDVI đối với các đối tượng lớp phủ thực vật vào mùa khô năm 2012 112
Hình 2.42: Biểu đồ quan hệ (g) LST-NDVI và (h) RH-NDVI đối với các đối tượng lớp phủ thực vật vào mùa mưa năm 2012 113
Hình 2.43. Biểu đồ quan hệ (i) LST-NDVI và (k) RH-NDVI đối với các đối tượng lớp phủ thực vật năm 2012 113
Hình 2.44. Bản đồ lớp phủ thực vật khu vực Tây Nguyên năm 2012 113
Hình 3.1. Hệ thống cảnh báo tai biến thiên nhiên trong điều kiện biến đổi khí hậu 120
Hình 3.2. Sơ đồ quy trình kỹ thuật xây dựng cơ sở dữ liệu 127
Hình 3.3. Kiến trúc hệ thống triển khai 132
Hình 3.4. Sơ đồ quy trình xây dựng cổng thông tin biến đổi khí hậu 133
Hình 3.5. Sơ đồ các module trong của người dùng 134
Hình 3.6. Hình ảnh thể hiện trang WEB của đề tài 136

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1. Năng lượng bức xạ mặt đất hấp thụ trước và sau khi hiệu chỉnh theo số liệu đo thực địa 51
Bảng 2.2. Đánh giá ĐCX nhiệt độ không khí gần sát mặt đất 52
Bảng 2.3. Đánh giá ĐCX áp suất không khí gần mặt đất 52
Bảng 2.4. So sánh số liệu độ ẩm đất đo thực địa với dữ liệu tính toán từ ảnh RADAR và số liệu độ ẩm đất toàn cầu KV Đăk Nông 65
Bảng 2.5. Mực nước biển dâng so với thời kỳ 1980-1999 (cm) 83
Bảng 2.6. Mực nước biển dâng so với thời kỳ 1980-1999 (cm) 89
Bảng 2.7. Tổng diện tích ngập (ha) 89
Bảng 2.8. Diện tích ngập tăng so với kịch bản nền (%) 89
Bảng 2.9. Tổng hợp biến động diện tích đường bờ biển tỉnh Cà Mau thời kỳ 2000- 2005- 2010 98
Bảng 2.10. So sánh diện tích sử dụng đất của Hà Nội giai đoạn 2005 – 2010 104
Bảng 3.1. Danh mục các đối tượng quản lý vả mô tả 128
Bảng 3.2. Bảng danh mục các đối tượng quản lý 128
Bảng 3.3. Bảng đặc thù theo lĩnh vực 129
Bảng 3.4. Bảng danh mục dữ liệu đã có ở dạng số 130

CÁC TỪ VIẾT TẮT

DEM: Digital Elevation Model

NDVI: Normalized Difference Vegetation Index

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change

VNREDSat: VN Resources, Environment and Disaster-monitoring Satellite

SPOT: French Satellite image

MODIS: Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer

LANDSAT program: The longest running enterprise for acquisition of satellite imagery of Earth

ESA: European Space Agency

RADARSAT: Canadian Remote Sensing satellite

ALOS: Advanced Land Observation Satellite

GEOEYES and IKONOS: Commercial earth observation satellites

QUICKBIRD: High-resolution commercial earth observation satellite

NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration

AVHRR: Advanced Very High Resolution Radiometer

MTSAT: Multi-functional Transport Satellite

TRMM: Tropical Rainfall Measuring Mission

LiDAR: Laser Imaging, Detection, and Ranging

UNDP: United Nations Development Programme

JAXA: Cơ quan hang không vũ trụ Nhật Bản

RESTEC: Trung tâm Công nghệ viễn thám Nhật Bản

JSS: Hệ thống Không gian Nhật Bản

AOT: Aerosol Optical Thickness

GSMaP: Global Satellite Mapping of Precipitation

IFAS: Integrated Flood Analysis System

MỞ ĐẦU

Thực tế cho thấy, biến đổi khí hậu đang đe dọa nghiêm trọng đến lợi ích sống còn của con người trên khắp hành tinh và làm cho trái đất chúng ta ngày càng trở nên dễ bị tổn thương, ảnh hưởng đến sự phát triển bền vững trong tương lai. Theo đánh giá của các chuyên gia nghiên cứu khí hậu, nghiên cứu về biến đổi khí hậu (BĐKH) hiện nay được xem là một lĩnh vực khoa học liên kết nhiều ngành khoa học khác nhau (Interdisciplinary). Theo cách phân chia của Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC), có 3 nhóm ngành trong đó các nhà khoa học có nhiệm vụ phải giải quyết được 3 nhóm vấn đề: 1) Bản chất của BĐKH (Physical Science – WG1); 2) Tác động của BĐKH, tính dễ bị tổn thương và thích ứng với BĐKH (Impact, Adaptation and Vulnerability – WG2); và 3) Giảm thiểu BĐKH (Mitigation – WG3). nhiệm vụ của WG1 là trả lời được các câu hỏi về bằng chứng của sự BĐKH hiện đại, chứng minh được những nguyên nhân gây BĐKH, chỉ ra được khả năng mô phỏng khí hậu (hiện tại và quá khứ) của các mô hình, tính hợp lý của các kịch bản khí nhà kính và kết quả dự tính (projection) khí hậu tương lai bằng các mô hình. Từ những kết quả của WG1, nhiệm vụ của WG2 là đánh giá mức độ tác động, mức độ tổn thương và khả năng cũng như chiến lược thích ứng với BĐKH. Cũng cần lưu ý là BĐKH có thể mang lợi đến cho một số đối tượng, khu vực, lĩnh vực, nhưng việc đánh giá của WG2 chủ yếu nhấn mạnh ở khía cạnh tác động xấu của BĐKH. Cũng từ kết quả chứng minh của WG1 về nguyên nhân gây BĐKH mà hiện nay đã được xác định là do gia tăng hàm lượng khí nhà kính từ hoạt động của con người. Nhiệm vụ của WG3 là tìm các giải pháp giảm thiểu sự BĐKH. Khái niệm "giảm thiểu" (mitigation) được hiểu là làm sao để giảm phát thải khí nhà kính qua đó giữ cho khí hậu Trái đất không nóng lên nữa và dần dần trở nên ổn định. Đó cũng là động cơ thúc đẩy phát triển các công nghệ sạch, sản xuất và sử dụng năng lương sạch. Tuy nhiên, gần đây người ta cũng đề cập đến việc "giảm thiểu" tác động của BĐKH, nghĩa là có sự khác nhau giữa "Mitigation of Climate Change" (WG3 quan tâm) và "Mitigation of Climate Change Impacts" (các quốc gia chịu tác động xấu của BĐKH quan tâm).

Ngày 3 tháng 6 năm 2013, thay mặt Ban Chấp hành Trung ương, Tổng Bí thư Nguyễn Phú Trọng đã ký ban hành Nghị quyết Hội nghị lần thứ 7 Ban Chấp hành Trung ương khóa XI về chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu, tăng cường quản lý tài nguyên

và bảo vệ môi trường (số 24-NQ/TW). Nguyên tắc là quản lý tổng hợp, thống nhất, liên ngành, liên vùng. Đẩy mạnh nghiên cứu, ứng dụng tiến bộ khoa học và công nghệ, coi trọng hợp tác, hội nhập quốc tế, cần sớm giải quyết những vấn đề đặc biệt cần quan tâm như nước biển dâng gây ứng lụt, nhiễm mặn… Để đánh giá tác động của BĐKH và xây dựng chiến lược ứng phó trước hết cần phải đánh giá xem khí hậu trong tương lai biến đổi như thế nào. Muốn vậy cần phải xây dựng được các kịch bản BĐKH đến mức độ chi tiết theo quốc gia, vùng. Trên qui mô toàn cầu, các kịch bản này được xây dựng từ kết quả dự tính khí hậu của các mô hình khí hậu toàn cầu (GCM). Đối với các quốc gia và vùng lãnh thổ, sản phẩm của các GCM thường có độ phân giải khá thô nên người ta thường xây dựng các kịch bản BĐKH bằng các phương pháp downscaling, ứng dụng mô hình khí hậu khu vực (RCM). Về khả năng:

- Đầu vào cho việc tăng dày mô hình động lực toàn cầu (GCM) có độ phân giải tương đối thô (khoảng 250 - 600km) cho điều kiện Việt Nam cần mô hình khí hậu khu vực (RCM). Việc ứng dụng RCM vào mô phỏng khí hậu, ngoài bản chất động lực của mô hình, được quyết định bởi miền tính, độ phân giải, điều kiện biên, cần xác định các sơ đồ tham số vật lý hay các yếu tố như: tham số bức xạ (liên quan đến bức xạ mặt trời), thám số mây và đối lưu (nhiệt, hàm lượng hơi nước, sol khí), thám số biện và hành tinh (quyết định bởi nhiệt, độ ẩm), tham số hóa các quá trình bề mặt đất (nhiệt độ, độ ẩm, mô hình số địa hình (DEM)/ mô hình số bề mặt (DSM), lớp phủ mặt đất, sử dụng đất, lượng mưa, biến đổi mực nước biển). Tại Việt Nam, việc xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu, sử dụng mô hình MRI/AGCM - Nhật Bản có sử dụng kết quả từ mô hình toàn cầu; áp dụng mô hình động lực; mô hình chi tiết hóa thống kê; các phương pháp nội, ngoại suy; sử dụng số liệu mưa tháng và nhiệt độ bình quân tháng để liểm nghiệm. Yêu cầu các số liệu trên là các số liệu trạm đo thực hoặc tăng dày với khoảng thời gian dài, khách quan. Đây chính là điểm mạnh của phương pháp viễn thám.

- Để đánh giá tác động của biến đổi khí hậu ứng dụng các kịch bản cần nhiêu thông số thực tế. Ví du: Để đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến tài nguyên nước thường yêu cầu các thông số đầu vào như: Số liệu không gian dưới dạng bản đồ (Mô hình số độ cao DEM, Bản đồ lớp phủ, Bản đồ loại đất/sử dụng đất, Bản đồ mạng lưới sông suối, hồ

chứa trên lưu vực) và số liệu thuộc tính (Số liệu về khí tượng bao gồm nhiệt độ không khí, lượng mưa cũng như số liệu về thuỷ văn)

Trên tinh thần đó, nhằm giảm thiểu những thiệt hại do tai biến thiên nhiên gây ra bởi các hiện tượng biến đổi khí hậu, cần thiết ứng dụng các ngành công nghệ cao – trong đó công nghệ viễn thám vệ tinh là một công cụ hữu hiệu – để thường xuyên liên tục giám sát những biến động môi trường, đưa ra những cảnh báo, giúp các nhà hoạch định chiến lược có các biện pháp ứng phó kịp thời. Ở mức độ vĩ mô, công nghệ viễn thám là công cụ đắc lực nhằm nghiên cứu những tác động đến môi trường do các hiện tượng biến đổi khí hậu gây ra. Đặc biệt, trạm thu ảnh vệ tinh của Bộ Tài nguyên và Môi trường đi vào hoạt động đã góp phần chủ động nguồn ảnh vệ tinh với các loại ảnh độ phân giải cao, ảnh Radar, và đặc biệt là ảnh VNREDSat-1 thu nhận được từ vệ tinh đầu tiên của Việt Nam, góp phần nâng cao tính khả thi cho công tác ứng dụng công nghệ viễn thám vào từng nhiệm vụ cụ thể phục vụ nghiên cứu giám sát, cảnh báo nguy cơ do biến đổi khí hậu, góp phần mang lại những lợi ích to lớn cho đời sống, đảm bảo sự phát triển bền vững cho đất nước, xây dựng vị thế ngành viễn thám trong nền kinh tế.

Đề tài "Nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám để giám sát và cảnh báo những tác động của biến đổi khí hậu nhằm chủ động phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do tai biến thiên nhiên" nhằm đưa ra các phương pháp tính toán có khoa học một số thông số có thể làm đầu vào cho các mô hình nêu trên với ưu điểm về diện và tại những vùng cần tăng dày số liệu. Kết quả của đề tài sẽ là khách quan phục vụ cho mục tiêu làm đầu vào nghiên cứu tác tác động của biến đổi khí hậu.

Chủ nhiệm đề tài: Nguyễn Xuân Lâm

Học hàm, học vị, chuyên môn: Tiến sĩ

Chức vụ: Cục trưởng *Cơ quan:* Cục Viễn thám quốc gia

Địa chỉ: 108 Phố Chùa Láng – Đống Đa – Hà Nội

Điện thoại: + 84.4.3834.3811

Cơ quan chủ quản: Bộ Tài nguyên và Môi trường

Cơ quan chủ trì: Cục Viễn thám quốc gia

Thời gian thực hiện: 24 tháng (từ tháng 01/2012 đến tháng 12/2013)

Mục tiêu của đề tài:

- Xác định một số thông số khí quyển bằng công nghệ viễn thám;

- Đánh giá được tác động của biến đổi khí hậu đến một số yếu tố tài nguyên và môi trường bằng công nghệ viễn thám và hệ thông tin địa lý;

- Xây dựng quy trình công nghệ giám sát một số yếu tố , hiện tượng do ảnh hưởng của quá trình biến đổi khí hậu.

Khu vực nghiên cứu:

- Xác định một số thông số khí quyển: Khu vực các tỉnh phía Bắc;
- Xác định độ ẩm đất: Tây nguyên;
- Xác định biến động đường bờ: Vùng Cà Mau;
- Xác đinh biến động sử dụng đất: 07 tỉnh miền Bắc;
- Đánh giá ảnh hưởng nước biển dâng: Lưu vực sông Ba – Đà Rằng, Phú Yên.

Báo cáo tổng kết đề tài gồm những phần chính sau đây:

MỞ ĐẦU

Chương 1 – TỔNG QUAN TÌNH HÌNH, PHƯƠNG PHÁP VÀ NỘI DUNG NGHIÊN CỨU.

Chương 2 - CƠ SỞ KHOA HỌC, QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ VÀ THỬ NGHIỆM ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM XÁC ĐỊNH MỘT SỐ THÔNG SỐ KHÍ QUYỂN, ĐÁNH GIÁ TAI BIẾN THIÊN NHIÊN, GIÁM SÁT BIẾN ĐỘNG SỬ DỤNG ĐẤT, LỚP PHỦ THỰC VẬT THÔNG QUA CHỈ SỐ THỰC VẬT.

Chương 3 – MÔ HÌNH HỆ THỐNG CẢNH BÁO TAI BIẾN THIÊN NHIÊN TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU.

KẾT LUẬN

KIẾN NGHỊ

TÀI LIỆU THAM KHẢO

PHỤ LỤC

Chương 1 – TỔNG QUAN TÌNH HÌNH, PHƯƠNG PHÁP VÀ NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

1.1. Tổng quan về tình hình nghiên cứu ngoài nước và trong nước

1.1.1. Tình hình nghiên cứu ở nước ngoài

Trên thế giới, các nhà khoa học đã đạt được các bước tiến lớn trong nghiên cứu về biến đổi khí hậu cho phép bước đầu hiểu biết về biến đổi khí hậu và những hậu quả do biến đổi khí hậu có khả năng gây ra cho con người ở thời điểm hiện tại và trong các thập kỷ tới. Các hiểu biết này là hết sức quan trọng giúp các nhà hoạch định chính sách đặt vấn đề biến đổi khí hậu trong bối cảnh những thách thức lớn cần phải đối mặt. Các nghiên cứu khoa học đã chỉ ra rằng: biến đổi khí hậu đang diễn ra phần lớn do tác động của con người và gây ra những hiểm họa cho con người và môi trường thiên nhiên . Các quốc gia cần phải hiểu sự thay đổi của biến đổi khí hậu cũng như sự diễn biến khí hậu trong tương lai phụ thuộc hành động của chúng ta ngày nay.

Hiện nay, phần lớn các tổ chức nghiên cứu biến đổi khí hậu tập trung vào quan trắc và đưa ra các khuyến cáo trung hay dài hạn . Do đó các nghiên cứu mới cần được thúc đẩy và khởi xướng để cải thiện sự hiểu biết ở những khía cạnh còn yếu và thiếu về hệ thống khí hậu thông qua đó tạo ra các đột biến và khởi động cho sự thay đổi trong tương lai.

Bởi sự phức tạp của quá trình liên quan đến biến đổi khí hậu nên một số mô hình là công cụ để kiểm định các giả thuyết về biến đổi khí hậu . Các mô hình hiện có là khá phức tạp, có khả năng mô hình hóa được đại dương và khí quyển . Tuy nhiên sự phức tạp của mô hình khí quyển và sự tin cậy của chúng thường phụ thuộc vào:

- Thời gian xử lý, độ phân giải và khả năng xử lý của máy tính;
- Sự hiểu biết về các hoạt động của khí quyển và đại dương ở tỷ lệ nhỏ;
- Thiếu các dữ liệu quá khứ để kiểm định mô hình.

Mô hình hóa khí quyển đang ngày càng được cải thiện , tuy nhiên sự không chắc chắn (uncertainty) của khoa học khí tượng dẫn đến sự khác biệt lớn giữa các mô hình khí tượng. Những thách thức trong mô phỏng ảnh hưởng của khí hậu quá khứ đến hệ khí tượng trong tìm hiểu tương tác đại dương-khí quyển, trong mô hình hóa sự ảnh hưởng của thay đổi khí hậu đến lượng mưa và mây, và sự hiểu biết về chu trình của đại dương .

Sự phát triển các mô hình cho phép mô phỏng biến đổi khí hậu là khá độc lập với việc thu thập các dữ liệu quan trắc được sử dụng cho khởi động mô hình cũng như đánh giá mô hình.

Ngày nay trên thế giới với việc phát kiến các loại đầu thu hiện đại cũng như sự phát triển của công nghệ viễn thám các thông số của khí tượng đã có thể tính toán được một các chính xác, giúp cho việc kiểm định c ũng như cung cấp các thông số đầu vào cho các mô hình khí tượng nhằm mô hình hóa các biến đổi của khí hậu trong trung và giải hạn. Công nghệ viễn thám có thể giám sát các thông số khí quyển với độ chính xác cao như:

- Dữ liệu thu thập bởi ảnh viễn thám cao tần sử dụng để suy giải nhệt độ bề mặt nước biển, để phác họa sự tan chảy của băng và quan trắc ô nhiễm (tràn dầu, dò rỉ dầu). Mục tiêu quan trắc tương lai của vệt tinh là độ mặn nước biển toàn cầu;

- Phần lớn công nghệ Lidar tập trung giám sát khí quyển , địa hình bề mặt trái đất tuy nhiên một vài vệ tinh này sử dụng cho mục đích theo dõi thông số đại dương như cân bằng khối lượng, tảng băng;

- Radar độ cao cho phép lập bản đồ địa hình mặt biển và động lực học bề mặt biển , bao gồm dòng chảy biển , nước trồi ở tỷ lệ lớn với độ chính xác một vài cm và có thể nội suy tốc độ gió và độ cao sóng;

- Đầu thu trọng lực biển cho phép cải thiện mô hình vật lý trái đất sử dụng cho mô hình hóa dòng chảy biển, phân tích độ dày của băng và nghiên cứu địa động học;

- Đầu thu ảnh siêu cao tần chủ động c ó thể cho phép lập bản đồ phân b ố sinh khối thực phủ trên bình diện toàn cầu , giúp cho có thể ước tính lượng các bon chứa trong lớp thực phủ;

- Các đầu thu ảnh siêu phổ tiên tiến cho phép giám sát nhiệt độ , áp suất, và hàm lượng hơi nước trong của khí quyển;

- Đầu thu ảnh vệ tinh hiện đại như ACE c ó khả năng giám sát chi tiết Aerosol, kiểu may và thuộc tính của nó;

- Đầu thu tiên tiến như ASCENDS có thể giám sát lượng khí CO_2 cả đêm và ngà y ở mội vị trí trên trái đất;

- Các vệ tinh viễn thám có thể cung cấp mặt cắt theo hướng thẳng đứng của tầng OZONE;

- Các ảnh vệ tinh viễn thám độ phân giải cao như SPOT , IKONOS, QUICKBIRD, GEOEYES, WORLDVIEW cho phép giám sát các biến động trên bề mặt trái đất với độ chính xác và chi tiết cao như biến động hiện trạng sử dụng đất , biến động đườn g bờ do biến đổi khí hậu.. Cụ thể:

1.1.1.1. Hiện tượng nóng lên của khí hậu toàn cầu.

Xu hướng ấm lên của nhiệt độ bề mặt trung bình của trái đất kể từ cuối thế kỷ XIX đã cung cấp bằng chứng cho ảnh hưởng đến con người và tự nhiên trên toàn cầu. Xu hướng này đầu tiên được xác định bằng cách phân tích các dị thường nhiệt độ không khí gần bệ mặt trong chuỗi thời gian dài được được ghi nhận bởi các trạm thời tiết. Tuy nhiên, sự tồn tại của xu hướng này bị thách thức như chọn vị trí các trạm quan trắc trên bề mặt TĐ và ảnh hưởng của biến đổi lớp phủ mặt đất. Sử dụng dữ liệu viễn thám như tư liệu MODIS, NOAA, cho phép khách quan theo dõi hiện tượng biến đổi nhiệt độ toàn cầu, đặc biệt là ở bề mặt đại dương và khí quyển thông quan lội thế chụp lặp, độ phủ rộng, độ phân giải ngày càng cao, dự liệu thu được ở dạng số. Ví dụ: Nhiệt độ bề mặt nước biển (SSTs) có liên quan trực tiếp đến truyền nhiệt giữa khí quyển và đại dương, phục vụ nghiên cứu hệ thống khí hậu. Vệ tinh (NOAA) cho phép chúng ta theo dõi SST trên toàn thế giới, đã được quan trắc tại tất cả các vùng từ những năm 1970, với mức tăng trung bình khoảng 0,28°C thời gian 1984-2006.

1.1.1.2. Nghiên cứu tuyết và băng tan

Nguyên nhân biến động tuyết và băng là một thông số quan trọng của sự nóng lên toàn cầu. Hiện tượng băng tan làm giảm khả năng phản xạ cảu các đối tượng trên bề mặt trái đất và gây ra hiện tượng nước biển dâng. Dữ liệu viễn thám với kahr năng quan trắc từ xa, khó tiếp cận bằng khảo sát thực địa đóng một vai trò cơ bản theo dõi các động thái băng tan. Nghiên cứu băng tan ở Bắc bán cầu đã được giám sát thường xuyên từ năm 1967 sử dụng các đầu thu trên vệ tinh viễn thám. Sau chuỗi thời gian quan trắc dựa trên các dữ liệu NOAA đã chỉ ra rằng, lượng băng tại Bắc bán cầu đã giảm 0,8 triệu km2 mỗi thập kỷ trong thời gian 1970-2010. Xu hướng này là phù hợp với xu thế nóng lên toàn cầu. Các kết quả quan trắc vệ tinh cũng cho thấy hiện tượng băng tan ảnh hưởng bởi biến

đổi khí hậu. Bên cạnh đó, bởi quan trắc từ vệ tinh cho thấy rằng, mức độ băng tan tại Nam Cực đã tăng 1,5 ± 0,4% mỗi thập kỷ 1979-2010. Các nhà nghiên cứu có sử dụng dữ liệu quan trắc từ vệ tinh cho rằng xu hướng băng tan mạnh nhất vào mùa hè. Điều này phù hợp với mô phỏng của các mô hình khí hậu hiện tại, nhưng cường độ thực tế lớn hơn.

1.1.1.3. Biến đổi mực nước biển.

Biến đổi mực nước biển chi phối bởi điều kiện khí hậu do ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu. Trên cơ sở theo dõi thông tin triều đo, tăng mực nước biển 1,9 ± 0,4 mm/năm kể từ năm 1961. Đo cao vệ tinh TOPEX/ Poseidon đưa ra bởi NASA và CNES, trong thời gian 1992-2006 cho thấy, mưc nước biển tăng với tốc độ 3,2 ± 0,8 mm/năm từ năm 1992 đến năm 2010. Tức là, nước biển dâng trung bình toàn cầu ước tính khách quan từ dữ liệu viễn thám như các loại dữ liệu MODIS, Landsat, SPOT, SAR đã cao hơn nhiều so với tính toán từ số liệu thủy triều trong thế kỷ XX. Tuy nhiên, do khoảng thời gian thu nhận dữ liệu viễn thám đo cao ngắn (~ 2 thập kỷ), nước biển dâng với tốc độ cao hơn do đo đạc thực tế có thể bị ảnh hưởng bởi biến đổi trong thời gian gần đây, một phần do sai số đầu thu của vệ tinh.

Nhìn chung, dữ liệu đo cao viễn thám có tác dụng lớn trong theo dõi nước biển dâng bởi quá trình bin đổi khí hậu.

1.1.1.4. Bức xạ mặt trời.

Quan trắc tổng bức xạ mặt trời (TSI) sử dụng vệ tinh viễn thám như MODIS, Landsat bắt đầu đi vào hoạt động vào năm 1978. Một vài nghiên cứu xác định được bức xạ mặt trời góp phần 25-35% vào quá trình nóng lên toàn cầu 1980-2000 trên cơ sở xác định TSI bằng vệ tinh. Một (01) nghiên cứu gần đây đã xác định được biến đổi bức xạ mặt trời trong vùng quang phổ ảnh hưởng đến biến đổi khí hậu. Bức xạ tử ngoại trong khuôn khổ năng lượng mặt trời đã giảm 4-6 lần so với số liệu được tính toán từ mô hình khí hậu. Hiện tượng giảm một bởi sự gia tăng bức xạ ở các bước sóng nhìn thấy. Một số nghiên cứu của các nhà khoa học (2004-2007) cho thấy, thay đổi quang phổ có liên quan đến sự suy giảm đáng kể trong ôzôn tại tầng bình lưu từ độ cao 45 km trở xuống, gây ra hiệu ứng khí quyển và góp phần vào sự ấm lên toàn cầu. Cần theo dõi thời gian dài để hiệu chỉnh cần bằng giữa quan trắc vệ tinh và số liệu đo mặt đất, số liệu khách quan tính toán bức xạ mặt trời cần được lưu tâm.

1.1.1.5. Sol khí.

Hạt khí quyển được gọi là các sol khí, có thể tạo ra một hiệu ứng làm mát hệ thống khí hậu, chống lại tác động làm nóng bởi khí nhà kính do hoạt động con người gây ra, ảnh hưởng đến cả khí quyển và các quá trình điện toán đám mây. Biến đổi gần đây bởi tập trung sol khí trong khí quyển đã được xác định thông qua quan trắc bởi từ cảm biến quang học trên vệ viễn thám Landsat, SPOT, VNREDSAt-1 trong vùng ánh sáng nhìn thấy và hồng ngoại. Từ năm 1982, các dữ liệu quan trắc từ vệ tinh cho thấy xu hướng tiêu cực trong tầng đối lưu khắp Bắc Mỹ và hầu hết châu Âu, và một xu hướng tích cực hơn Nam và Đông Á. Hiện nay, cũng có sự chênh lệch giữa số liệu nhăn được từ vệ tinh và thực nghiệm tại một số lần đo từ trái đat. Giải thích cho sự chênh lệch này gồm sai số đầu thu dữ liệu viễn thám và sự thiếu hụt của các thuật toán mô hình trong mô phỏng vật lý, hóa học và tính chất quang học của hạt ngưng tụ. Các tác động gián tiếp của sol khí sử dụng dữ liệu viễn thám từ -0.2 đến -0.5 W m-2, nhỏ hơn so với ước tính từ mô hình khí hậu 3-6 lần. Một lý do cho sự chênh lệch này là phương pháp sử dụng tư liệu viễn thám sử dụng các mối quan hệ trong mô hình điện toán đám mây. Cơ sở quan trắc vệ tinh trên đỉnh lớp khí quyển trái đất hiện nay vẫn là hạn chế với các mô hình khí hậu.

1.1.1.6. Hơi nước và lượng mưa.

Hơi nước là một phần quan trọng quyết đinh 50% hiệu ứng nhà kính toàn cầu. Mô hình dự đoán rằng sự ấm lên khí hậu sẽ làm tăng độ ẩm không khí và ngược lại, mạnh mẽ khuếch đại sự nóng lên. Từ năm 1988 đến năm 2003, tăng 0,4 ± 0,09 mm hơi nước ngưng trong tầng đối lưu quan sát bởi vệ tinh viễn thám. Điều đó cho thấy, việc sử dụng tư liệu viễn thám xac định hàm lượng hơi nước là khả thi. Ảnh viễn thám độ hồng ngoại phân giải cao quan trăc từ 1979-2009 cho thấy, mức tăng trung hàm lượng hơi nước trong tầng đối lưu trên trên vùng nhiệt đới xích đạo là khá cao. Các nghiên cứu của Halogen Occulation (HALOE),nghiên cứu SAGEII và phương pháp viễn thám siêu cao tần Limb Sounder (MLS) đã chỉ ra rằng hàm lượng hơi nước tầng bình lưu tăng liên tục 1980-2000, và sau đó giảm 10% từ năm 2000 đến năm 2009, góp phần vào giảm 1 phần hiện tượng nóng lên toàn cầu.

Mưa đóng vai trò chính trong chu trình nước và năng lượng toàn cầu, các biến thể của nó được gắn liền với biến đổi khí hậu. Sự thay đổi không gian và thời gian của lượng

mưa trên phạm vi toàn cầu có thể được chiết tách từ dữ liệu thu được bởi cảm biến hồng ngoại trên vệ tinh địa tĩnh, cảm biến siêu cao tần thụ động của các vệ tinh quỹ đạo cực và radar; ví dụ: cảm biễn của vệ tinh TRMM. Một đánh giá sản phẩm mưa dài hạn dựa trên dữ liệu vệ tinh cho thấy, xu hướng biến đổi lượng mưa toàn cầu có xu hướng biến đổi phức tạp theo vùng, giống kết quả quan trăc mưa mặt đất; Ví dụ, ảnh hưởng đến kết quả lượng mưa tại Việt Nam đồng hành cùng sự tăng gió mùa mùa hè (đã được phát hiện bằng cách sử dụng các sản phẩm vệ tinh mưa với độ chính xác cao hơn so với mô hình).

Như vậy, có thể nói công nghệ viễn thám trên thế giới từ trước đến nay cho thấy khả năng cung cấp các thông số trực tiếp trong việc nghiên cứu biến đổi khí hậu , kiểm định các mô hình mô phỏng biến đổi khí hậu, ngoài ra cũng là công nghệ giám sát các tác động của biến đổi khí hậu nhằm ra quyết định trong việc ứng phó với biến đổi khí hậu.

1.1.2. Tình hình nghiên cứu ở trong nước.

Trong khuôn khổ Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu, các cơ quan thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường đã có động thái rất mạnh mẽ với các nghiên cứu đến biến đổi khí hậu và ảnh hưởng của các vấn nạn thiên tai. Theo Công văn số 5319/VPCP-KTN ký ngày 05 tháng 8 năm 2009 của Văn phòng Chính phủ gửi Bộ Tài nguyên và Môi trường, Phó Thủ tướng Hoàng Trung Hải đã đồng ý cho Bộ Tài nguyên và Môi trường sử dụng các kịch bản biến đổi khí hậu do Bộ TNMT trình Chính phủ xem xét ngày 10 tháng 7 năm 2009. Văn phòng Chính phủ giao cho Bộ TNMT thông báo cho các Bộ, ngành và địa phương xây dựng kế hoạch ứng phó với biến đổi khí hậu và tuyên truyền nâng cao nhận thức của cộng đồng về lĩnh vực này.

Các đề tài, dự án nghiên cứu về BĐKH ở Việt Nam nói chung đều có kết hợp với các nhà khoa học từ các nước phát triển. Việt Nam cũng đã có những hợp tác chặt chẽ với các nhà khoa học của nhiều nước, trong đó có thể kể đến vương quốc Anh, Na Uy, Đan Mạch, Australia, Nhật Bản, Cộng hòa Liên bang Đức,… Thông qua những hợp tác đó phía Việt Nam đã nhận được sự hỗ trợ, giúp đỡ về kỹ thuật, chuyển giao công nghệ, được cung cấp mô hình, và số liệu toàn cầu phục vụ nghiên cứu mô phỏng khí hậu khu vực và xây dựng các kịch bản BĐKH cho Việt Nam. Chẳng hạn, hiện tại các nhà khoa học của CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation), Australia đang hợp tác chặt chẽ với các nhà khoa học của Viện Khoa học Khí tượng Thuỷ văn và Môi

trường (Viện KTTV) và Trường Đại học Khoa học Tự nhiên Hà Nội (ĐHKHTN HN) trong dự án "Dự tính BĐKH phân giải cao cho Việt Nam" dựa trên các sản phẩm dự tính khí hậu mới nhất của các mô hình toàn cầu từ dự án "so sánh đa mô hình khí hậu" CMIP5 (Climate Model Intercomparison Project 5). Trong khuôn khổ dự án này, CSIRO và ĐHKHTN HN cùng vận hành chạy các mô hình khí hậu toàn cầu (CCAM) và các mô hình khí hậu khu vực một cách độc lập. Các kết quả mô phỏng khí hậu hiện tại và dự tính khí hậu tương lai sẽ được cả ba bên (CSIRO, Viện KTTV và ĐHKHTN HN) cùng phân tích, so sánh, đánh giá và tổ hợp lại để nhận được sản phẩm cuối cùng. Dự án dự kiến sẽ kết thúc vào cuối 2013.

Gần đây hơn và dưới hình thức khác, vào tháng 8/2012 tại Trường ĐHKHTN HN, một số nhà khoa học trong khu vực Đông Nam Á – các nước đang phát triển, trong đó Việt Nam đóng vai trò chủ chốt, đã đưa ra "sáng kiến khí hậu khu vực Đông Nam Á" SEARCI (SouthEast Asia Regional Climate Initiative) nhằm thúc đẩy mạnh mẽ hơn nữa sự hợp tác sâu rộng trong khu vực. v.v… Viện KH KTTV&MT đã đạt được đến hầu hết các vấn đề cơ bản cần nghiên cứu trong lĩnh vực khí tượng và biến đổi khí hậu như các tính toán các trị số đặc trưng khí hậu cực đoan, mưa lũ, nguy cơ ngập lụt, tiềm năng bức xạ, gió ở Việt Nam, khả năng hạn và tình hình cạn kiệt của sông ngòi Việt Nam, ảnh hưởng của công trình đến điều kiện tự nhiên, dòng chảy và cát bùn trong sông, các vấn đề về khí tượng nông nghiệp, thời tiết, năng suất và cơ cấu cây trồng.... Trong giai đoạn 1991-nay, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường đã có nhiều nghiên cứu góp phần quan trọng vào công cuộc phát triển KT-XH bền vững, bảo vệ và sử dụng hợp lý tài nguyên và môi trường, quy hoạch vùng và phòng chống thiên tai như:

- Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu.
- Các kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam.

-. Dự án "Nghiên cứu chiến lược giảm khí nhà kính với chi phí thấp nhất cho Châu Á" (ALGAS) – Hợp tác với UNDP và ADB.

- Hợp tác với UNEP, thực hiện "Thông báo Quốc gia của Việt Nam về Biến đổi khí hậu".

- Hoàn thành các nghiên cứu với UNEP – RISO về chi phí giảm khí nhà kính.

- Đề tài: "Nguyên nhân, giải pháp phòng ngừa và ngăn chặn hoang mạc hoá vùng Trung Trung Bộ" thuộc chương trình KC 07 (1996-2000), đã hoàn thành xuất sắc và đã hoàn thiện để chuyển giao kết quả cho địa phương áp dụng.

- Đề tài độc lập cấp nhà nước: "Tác động của ENSO đến thời tiết-khí hậu, môi trường và kinh tế xã hội ở Việt Nam". Mục tiêu chính là nghiên cứu đề xuất và kiến nghị các biện pháp phòng tránh thiên tai do ENSO gây ra.

- Đề tài độc lập cấp nhà nước: "Điều tra, nghiên cứu và cảnh báo lũ lụt, phục vụ phòng tránh thiên tai ở các lưu vực sông miền Trung". Đề tài này góp phần quan trọng trong hoạt động nghiên cứu của Ngành khí tượng thuỷ văn phục vụ phòng chống thiên tai cho khu vực này.

- Đề tài "Đánh giá khả năng phân lũ sông Đáy và sử dụng lại các khu chậm lũ và đề xuất các phương án khi gặp lũ lớn khẩn cấp" thuộc Chương trình: "Phòng chống lũ đồng bằng sông Hồng và sông Thái Bình" phối hợp thực hiện trong dự án của Bộ NN & PTNT. Kết quả của đề tài: đề xuất công nghệ dự báo lũ, phân lũ phục vụ phòng chống lũ lụt cho đồng bằng sông Hồng.

- Đề tài: Nghiên cứu áp dụng mô hình NWSRFS của Mỹ để dự báo, cảnh báo thử nghiệm áp dụng dự báo lũ sông Hồng- Thái Bình.

- Ứng dụng ảnh vệ tinh TERRA-AQUAR (MODIS) trong việc tính toán độ ẩm không khí độ phân giải cao.

- Nghiên cứu xây dựng bản đồ phân bố nhiệt độ thấp ở Lai Châu bằng công nghệ viễn thám và GIS.

- Sử dụng tư liệu viễn thám đa thời gian để đánh giá biến động chỉ số thực vật lớp phủ và một số phân tích về thời vụ và trạng thái sinh trưởng của cây lúa ở Đồng bằng Sông Cửu Long.....

Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam cũng đã có nhiều nghiên cứu về phục vụ ứng phó với biến đổi khí hậu. Điển hình năm 2011, Bộ KHCN đã phê duyệt đề tài "Nghiên cứu đánh giá thông lượng và các đặc trưng cơ bản của son khí (aerosol) và đề xuất các giải pháp ứng dụng nhằm nâng cao chất lượng công tác dự báo thời tiết, ứng phó biến đổi khí hậu và bảo vệ môi trường", thực hiện từ 2011-2014 do Viện Vật lý địa cầu chủ trì trong khuôn khổ đề tài nghiên cứu Việt Nam hợp tác với NASA và các nước trong

khu vực. Mục tiêu của đề tài là tập trung nghiên cứu đánh giá đặc điểm son khí và ảnh hưởng của chúng lên thời tiết, khí hậu và vì vậy có ý nghĩa đặc biệt quan trọng cho Việt Nam, nước được cho là chịu ảnh hưởng mạnh của biến đổi khí hậu toàn cầu.

Trung tâm Viễn thám quốc gia (nay là Cục Viễn thám quốc gia) thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường cũng đã có một số nghiên cứu đến ảnh hưởng các tai biến thiên nhiên dưới tác động của biến đổi khí hậu: kết quả nhiệm vụ hợp tác theo nghị định thư 2004-2007 đã cho một số quy trình công nghệ kết hợp viễn thám và mô hình thủy văn thủy lực, tuy nhiên chưa hình thành được hệ thống giám sát lũ lụt được vận hành có sử dụng công nghệ viễn thám. Nhưng đến pha 2 của Nhiệm vụ Hợp tác Nghị định thư 2009-2011, vấn đề này đã được giải quyết, đã đưa ra và cụ thể hóa Hệ thống giám sát nhanh lũ lụt dưới tác động của biến đối khí hậu. Tuy nhiên việc thực hiện nhiệm vụ HTQT với Thái Lan trong giai đoạn này còn có nhược điểm bó gọn trong khuôn khổ ghi nhớ hợp tác chứ chưa liên kết đến các nguyên nhân cũng như các tai biến khác của BĐKH. Một số nghiên cứu liên quan như:

- "Xây dựng cơ sở dữ liệu hệ thống thông tin địa hình – thuỷ văn cơ bản phục vụ phòng chống lũ lụt và phát triển kinh tế xã hội vùng Đồng bằng Sông Cửu Long" do Trung tâm Viễn thám quốc gia thực hiện từ 2004 – 2007.

- "Hợp tác nghiên cứu kinh nghiệm của Thái Lan ứng dụng công nghệ viễn thám phục vụ công tác quản lý tài nguyên và môi trường Việt Nam, trước hết đối với tài nguyên đất và nước" pha 1 do Trung tâm Viễn thám thực hiện năm 2005 – 2006.

- "Hợp tác nghiên cứu kinh nghiệm của Thái Lan ứng dụng công nghệ viễn thám phục vụ công tác quản lý tài nguyên, môi trường và thiên tai" pha 2 do Trung tâm Viễn thám quốc gia thực hiện năm 2009 – 2011.

Bên cạnh đó, tại các tỉnh, các Sở Tài nguyên và Môi trường cũng có các đề tài nghiên cứu theo hướng đang được chú trọng này. Tính đến tháng 8/2009 đã có 9 đề tài đăng kí tham gia nghiên cứu về đặc điểm khí tượng, thủy văn TP.HCM; nghiên cứu xây dựng chương trình hành động của thành phố thích ứng với BĐKH tính đến năm 2030; ứng dụng viễn thám và mô hình hóa xây dựng bộ bản đồ ảnh hưởng mực nước biển đến hạ tầng của thành phố; thu nhập số liệu, dữ liệu về điều kiện tự nhiên (ngập lụt, lượng mưa, nhiệt độ…) của TP.HCM.

Riêng lĩnh vực khoa học xã hội, những năm gần đây, thống kê các bài viết trong các tạp chí trên, chúng ta thấy rằng số lượng các công trình nghiên cứu liên quan đến biến đổi khí hậu có chiều hướng tăng lên theo thời gian. Các bài viết về biến đổi khí hậu tại Nam Bộ dưới góc nhìn của xã hội học và môi trường chủ yếu trên Tạp chí Khoa học Xã hội, Tạp chí Nghiên cứu phát triển bền vững (Lê Thanh Sang, 2009, 2010; Bùi Đức Kính, 2009, 2010; Nguyễn Tấn Dân, 2009; Nguyễn Xuân Mai, 2007, v.v.). Các bài viết có liên quan tới thích ứng biến đổi khí hậu dưới góc nhìn nhân học chủ yếu thuộc Tạp chí Dân tộc học, Tạp chí Nghiên cứu con người, v.v. đề cập về tri thức bản địa, chính sách nhà nước như quản lý, sử dụng tài nguyên rừng và nguồn nước, canh tác nông nghiệp, định canh định cư, an ninh lương thực, sức khỏe cộng đồng, v.v. tại các tỉnh miền Bắc (Vương Xuân Tình, Trần Hồng Hạnh, 2009; Nguyễn Công Thảo, 2009; Nguyễn Văn Toàn, 2011; Cao Đức Thái, Trần Thị Hồng Hạnh, 2009; Trần Thị Kim Ngọc, 2009; Phạm Quang Hoan, 2009; Trần Hữu Sơn, Bàn Khánh Thanh, 2011; Nguyễn Quang Tân, 2009; Trần Danh Thìn, 2009; Đào Thị Minh Hương, 2008; Lâm Minh Châu, 2007, Mai Văn Tùng, 2010, v.v.). Những bài viết trên gợi mở một số hướng nghiên cứu về biến đổi khí hậu tại Nam Bộ và Tây Nguyên. Ở Việt Nam, trong lĩnh vực khoa học xã hội, vấn đề biến đổi khí hậu và môi trường được tiếp cận dưới góc độ của xã hội học môi trường (environmental sociology), nhân học sinh thái (ecological anthropology), nhân học y tế (medical anthropology), lịch sử môi trường (environmental history), địa lý học kinh tế (economic geography), v.v. Những ngành này đã và đang đóng góp không chỉ các cơ sở lí luận khoa học mà còn đưa ra các giải pháp áp dụng trong thực tiễn ứng phó biến đổi khí hậu tại Việt Nam hiện nay.

1.2. Cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu.

1.2.1. Cách tiếp cận

Để triển khai đề tài thành công nhóm nghiên cứu đưa ra cách tiếp cận như sau:

- Nghiên cứu, tìm hiểu lý thuyết, phương pháp đã được sử dụng trên thế giới để áp dụng sáng tạo vào lĩnh vực nghiên cứu của đề tài;

- Hợp tác với các đối tác nước ngoài nhằm học hỏi kiến thức , kinh nghiệm thuộc lĩnh vực nghiên cứu;

- Hợp tác với các đối tác trong nước trong một số các lĩnh vực mà cơ quan chủ trì đề tài không phải là chuyên gia;

- Tận dụng triệt để nguồn lực sẵn có của cơ quan chủ quản đề tài như Tr ạm thu ảnh vệ tinh, trang thiết bị hiện có của cơ quan nhằm trợ giúp tối đa trong nghiên cứu đề tài

1.2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp sử dụng công nghệ viễn thám
- Phương pháp tích hợp các thông tin trong khi xây dựng cơ sở dữ liệu GIS.
- Phương pháp sử dụng mô hình toán học
- Phương pháp thống kê
- Phương pháp hệ thông tin địa lý
- Phương pháp chuyên gia

1.3. Nội dung thực hiện chính.

- Ứng dụng công nghệ viễn thám để xác định một số thông số khí quyển bao gồm: nhiệt độ, độ ẩm, hàm lượng hơi nước, lượng mưa, Sol khí.

- Đánh giá ảnh hưởng của tai biến thiên nhiên; giám sát biến động sử dụng đất, lớp phủ thực vật bằng công nghệ viễn thám và hệ thống thông tin địa lý

- Xây dựng mô hình hệ thống cảnh báo tai biến thiên nhiên trong điều kiện biến đổi khí hậu

1.4. Sản phẩm khoa học chính

1	Các quy trình công nghệ giám sát một số yếu tố khí hậu, hiện tượng tai biến thiên nhiên bằng công nghệ viễn thám và hệ thông tin địa lý;
2	Kết quả giám sát lũ lụt bằng công nghệ viễn thám kết hợp mô hình thủy lực;
3	Kết quả giám sát biến động đường bờ bằng công nghệ viễn thám và hệ thống thông tin;
4	Kết quả giám sát biến động sử dụng đất bằng công nghệ viễn thám;
5	Kết quả giám sát biến động lớp phủ thực vật thông qua chỉ số thực vật;
6	Cơ sở dữ liệu một số yếu tố khí hậu xác định bằng công nghệ viễn thám, kết quả giám sát tai biến thiên nhiên bằng công nghệ viễn thám và hệ thông tin địa lý;
7	Trang thông tin điện tử cảnh báo tác động biến đổi khí hậu.
8	06 bài báo khoa học trên các tạp chí chuyên ngành
9	Đào tạo 03 thạc sĩ về viễn thám – GIS.

Chương 2 - CƠ SỞ KHOA HỌC, QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ VÀ THỬ NGHIỆM ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM XÁC ĐỊNH MỘT SỐ THÔNG SỐ KHÍ QUYỂN, ĐÁNH GIÁ TAI BIẾN THIÊN NHIÊN, GIÁM SÁT BIẾN ĐỘNG SỬ DỤNG ĐẤT, LỚP PHỦ THỰC VẬT THÔNG QUA CHỈ SỐ THỰC VẬT.

2.1. Cơ sở lý luận sử dụng tư liệu viễn thám

Thực tế cho thấy, biến đổi khí hậu toàn cầu diễn biến khá phức tạp và không đồng nhất không chỉ ở riêng Việt Nam bởi ảnh hưởng của điều kiện tự nhiên, mô hình khai thác sử dụng và quản lý của con người. Chính vì vậy, phương thức hoạch định sử dụng và quản lý phải dựa vào việc nghiên cứu các cực đoan khí hậu, tai biến thiên nhiên cần phải có kế hoạch dựa trên việc đánh giá các biến động đế đám bảo phát triển bền vững.

Việc ứng dụng công nghệ viễn thám nói chung là một hướng nghiên cứu hết sức hợp lý, từ đó, có thể giám sát, đánh giá một cách nhanh chóng và khách quan về sự biến động của các đối tượng trên bề mặt trái đất cũng như trong khí quyển. Bởi vì tư liệu viễn thám có một số ưu việt như sau:

+ Độ trùm phủ không gian của tư liệu viễn thám là rất lớn:

Đơn vị của tư liệu viễn thám thông thường được tính theo cảnh. Nếu chúng ta sử dụng các phương pháp khảo sát thực địa truyền thống thì để thu thập được các thông tin về ngập lụt trong khu vực tương đương một cảnh chúng ta sẽ phải cần một khoảng thời gian tương đối lớn có thể nhiều ngày hoặc nhiều tháng. Hơn nữa có nhiều khu vực do hoàn cảnh thời tiết mưa bão và ngập lụt vào thời điểm xảy ra lụt chúng ta không thể tiếp cận thực địa nhưng nếu sử dụng tư liệu viễn thám chúng ta vẫn có thể nghiên cứu được.

+ Khả năng chụp lặp:

Do vệ tinh bay theo những quỹ đạo cố định nên sau một khoảng thời gian nhất định vệ tinh sẽ quay trở lại điểm quan sát ban đầu. Điều này cho phép chúng ta thực hiện các quan sát lặp lại đều đặn theo các khoảng thời gian định trước.

+ Phân giải phổ lớn:

Sử dụng các dải phổ đặc biệt để quan sát các đối tượng. Tư liệu viễn thám được ghi nhận trên các dải phổ quang học và siêu cao tần. Các bộ cảm viễn thám có khả năng thu nhận tín hiệu trên cả các kênh phổ hồng ngoại gần, trung và xa. Với sự trợ giúp của các

kênh hồng ngoại và nhiệt việc nhận dạng các đối tượng tự nhiên hiệu quả hơn kể cả so với phương pháp khảo sát thực địa truyền thống. Trong trường hợp sử dụng sóng siêu cao tần có thể thực hiện giám sát cả ban ngày lẫn ban đêm và không phụ thuộc vào điều kiện thời tiết.

+ Tư liệu viễn thám hiện đại được lưu ở dạng số rất thuận lợi cho việc áp dụng các phương pháp xử lý số trong phân tích chiết tách thông tin làm đầu vào cho các mô hình. Tính ưu việt này cho phép xử lý số liệu với tốc độ rất cao, áp dụng các phương pháp tự động hoá và các mô hình trong phân tích dữ liệu. Thông tin tách được từ tư liệu viễn thám tích hợp với thông tin kinh tế xã hội, mô hình số độ cao, các điều kiện hạ tầng cơ sở như hệ thống giao thông, hệ thống dân cư, các khu công nghiệp cho phép giải quyết nhiều bài toán phức hợp có ý nghĩa trong thực tiễn.

Cho mục đích đánh giá ảnh hưởng của nước biển dâng, xây dựng các kịch bản ngập lụt, xác định các loại biến động trên bề mặt trái đất, công nghệ viễn thám cho phép:

Cơ sở viễn thám là phản xạ phổ của các đối tượng tự nhiên, có thể phân tích và thể hiện, đặc biệt có thể chia tách các vùng của các đối tượng trên bề mặt trái đất theo các diện tích vùng riêng biệt. Dựa trên đặc trưng phản xạ phổ của các lớp đối tượng, bằng các mô hình, phần mềm chuyên dụng, tư liệu viễn thám được xử lý để xác định và chia tách với từng đối tượng. Tư liệu viễn thám đa thời gian cho phép xác định nhanh biến động các đối tượng trông không khí hay trên bề mặt trái đất trong các khoảng thời gian giữa các thời điểm thu ảnh. Các thông tin về các đối tượng sau khi chiết tách, có thể tạo ra các dữ liệu, bản đồ hiện trạng và đưa ra được các thông tin tại đối tượng từng thời điểm cũng như tổng hợp phân tích kết quả về phân bố và biến động.

Dựa vào nghiên cứu, khảo sát hiện trạng, theo dõi biến động đối tượng và tác động của những quá trình biến đổi, các nhà quản lý có thể đưa ra các đề xuất giải pháp quản lý, quy hoạch bảo vệ phục vụ phát triển bền vững.

2.2. Một số loại ảnh viễn thám chính được sử dụng trong nghiên cứu.

2.2.1. Ảnh SPOT5

- ***Ảnh vệ tinh SPOT5 có tầm bao quát rộng***. Vệ tinh SPOT5 có độ cao bay chụp 822km, tính tổng quát hoá tự nhiên cao, một cảnh có độ phủ mặt đất tiêu chuẩn là

60x 60km. Do đó, việc thu nhận thông tin về đối tượng địa lý trên phạm vi các vùng rộng lớn sẽ nhanh chóng, kể cả vùng sâu, vùng xa, khó đến hoặc không đến được. Mặt khác thông tin trên sẽ thống nhất về thời điểm nên có thể phân tích, so sánh được với nhau. Đặc điểm này đặc biệt quan trọng đối với nước ta, nhất và các tỉnh có rừng ở vùng núi.

Với tiềm năng to lớn của mình, ảnh SPOT5 được ứng dụng rất rộng rãi trong điều tra, khảo sát, giám sát tài nguyên và môi trường. Trong đề tài, ảnh SPOT5 được sử dụng vào các mục đích sau:

+ Nghiên cứu phân bố bức xạ năng lượng mặt trời.

+ Giám sát biến động sử dụng đất.

+ Thành lập bản đồ lớp phủ làm dữ liệu đầu vào phục vụ giám sát lũ lụt bằng công nghệ viễn thám.

+ Giám sát biến động đường bờ bằng công nghệ viễn thám.

2.2.2. Ảnh MODIS

Bộ cảm MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectro-Radiometer) có mục đích cung cấp dữ liệu về đất liền, biển và khí quyển một cách đồng thời. Thiết kế của bộ cảm dựa trên các bộ cảm trước đây là AVHRR và CZCS và được hoàn thiện hơn. MODIS cung cấp dữ liệu ảnh toàn cầu hai ngày một lần với độ phân giải là 250 m, 500 m và 1000 m, cao hơn so với độ phân giải của bộ cảm AVHRR. Số kênh phổ của MODIS là 36 kênh (bảng 6.22) với dữ liệu lưu trữ ở dạng 12 bit. MODIS có đặc tính chỉnh hình học và phổ. Phương pháp chỉnh phổ *kênh đối với kênh* được tham chiếu cho 36 kênh cho ra sai số 1/2 pixel hoặc cao hơn. Có 20 kênh phản xạ được chỉnh phổ với độ chính xác là 5 % hoặc cao hơn.

Dữ liệu ảnh viễn thám MODIS được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau trong đó với công tác nghiên cứu biến đổi khí hậu thì có thể thực hiện các công tác cụ thể sau:

+ Nghiên cứu xác định một số thông số khí quyển nhậy cảm với biến đổi khí hậu.

+ Nghiên cứu giám sát biến động lớp phủ thực vật bằng chỉ số NDVI.

2.2.3. Ảnh vệ tinh ENVISAT/ASAR.

Tháng 3 năm 2002, Trung tâm Vũ trụ Châu Âu đã phóng vệ tinh ENVISAT vào quỹ

đạo, ENVISAT là một vệ tinh quan trắc trái đất hiện đại, cung cấp các dữ liệu để nghiên cứu khí quyển, đại dương, tài nguyên đất, băng. ENVISAT là vệ tinh rất lớn cho phép mang 10 đầu thu ảnh khác nhau trong đó có đầu thu ảnh radar là ASAR (Advanced Synthetic Aperture Radar).

Tư liệu ASAR có thể được dùng để nghiên cứu giám sát nhiều yếu tố trong tự nhiện mà có phổ biến là dùng để phục vụ một số công tác sau:

+ Nghiên cứu xác định độ ẩm đất bằng công nghệ viễn thám radar.

+ Nghiên cứu giám sát lũ lụt bằng công nghệ viễn thám radar.

2.3. Chiết tách thông tin đối tượng

Sử dụng hai kỹ thuật chiết tách thông tin đối tượng chính là: xử lý số và giải đoán bằng mắt.

2.3.1. Phân loại ảnh tự động có giám định

Là phân chia một cách có kiểm định các giá trị DN của các pixel ảnh theo từng nhóm đơn vị lớp phủ mặt đất bằng việc sử dụng máy tính và các thuật toán. Để thực hiện việc phân loại có giám định cần phải tìm được " chìa khóa phân tích phổ" tức là tìm được tính chất phổ đặc trưng cho từng lớp đối tượng và đặt tên cho chúng. Việc xác định " chìa khóa phân tích phổ" được gọi là tạo các vùng thử nghiệm. Nghiên cứu sử dụng phương pháp phân loại Maximum Likelihood

2.3.2. Giải đoán ảnh bằng mắt

Giải đoán bằng mắt (Visual Interpretation) là sử dụng mắt người cùng với chuyên môn, kinh nghiệm để tách chiết các thông tin từ tư liệu viễn thám dạng hình ảnh . Nó là quá trình thu nhận thô ng tin của các địa vật , các đối tượng, hiện tượng theo hình ảnh của chúng trên ảnh , dựa trên các quy luật tạo hình quang học , tạo hình hình học và các quy luật phân bố của chúng . Trong xử lý thông tin viễn thám thì giải đoán bằng mắt là công việc đầu tiên, phổ biến nhất và có thể áp dụng trong mọi điều kiện có trang thiết bị từ đơn giản đến phức tạp nhằm nâng cao khả năng phân tích của mắt người . Cơ sở đề giải đoán bằng mắt là dựa v ào các dấu hiệu giải đoán trực tiếp hoặc gián tiếp . Phân tích ảnh bằng mắt là công việc tổng hợp , kết hợp nhiều thông số của ảnh , bản đồ, tài liệu thực địa và kiến thức chuyên môn.

2.4. Xác định một số thông số khí quyển sử dụng tư liệu viễn thám

2.4.1. Khu vực nghiên cứu thử nghiệm

2.4.1.1. Khu vực miền Bắc (Cho việc xác định một số thông số khí quyển)

Khu vực miền Bắc Việt Nam với ba vùng khí hậu rất đa dạng. Cụ thể ba vùng gồm:

- Vùng Tây Bắc Bắc Bộ (Tây Bắc).
- Vùng Đông Bắc Bắc Bộ (Đông Bắc).
- Vùng Đồng bằng trung du Bắc Bộ - Thanh Hoá.

Tư liệu sử dụng cho nghiên cứu:

- Ảnh vệ tinh MODIS download từ NASA khu vực miền bắc Việt nam từ năm 2008 đến 2010.

2.4.1.2. Khu vực Đắc Nông và Tây nguyên (Nghiên cứu xác định độ ẩm đất từ ảnh Radar và thành lập bản đồ lớp phủ thông qua chỉ số NDVI)

Khu vực lựa chọn tiến hành thực nghiệm chiết xuất thông tin là tỉnh Đăk Nông, ở đây có điều kiện tự nhiên khá đa dạng, có thể đặc trưng cho nhiều vùng của miền trung Việt Nam. Ngoài ra, trong cơ sở dữ liệu của trung tâm viễn thám có sẵn tư liệu ảnh radar khu vực tỉnh Đăk Nông và số liệu đo độ ẩm thực tế khu vực này, đây cũng là điều thuận lợi cho việc tiến hành thực nghiệm xử lý ảnh và ước tính độ ẩm.

Tư liệu sử dụng cho nghiên cứu:

ENVISAT ASAR: Loại ảnh: "Wide"; Kênh ảnh: C-band; Bước sóng: 6.5cm; Phân cực: HH; Độ phân giải: 75m

2.4.2. Xác định một số thông số khí quyển sử dụng tư liệu viễn thám

2.4.2.1. Cơ sở khoa học

Mặt trời luôn phát ra xung quanh nó một năng lượng khổng lồ dưới dạng năng lượng bức xạ, trong đó Trái đất chỉ nhận được một phần rất nhỏ. Khả năng hấp thụ năng lượng bức xạ Mặt trời của khí quyển nhỏ hơn bề mặt Trái đất nhiều, chỉ bằng khoảng 1/4 tổng năng lượng bức xạ toàn phần, còn khoảng 3/4 tổng năng lượng bức xạ còn lại do bề mặt Trái đất hấp thụ. Bề mặt Trái đất có khả năng hấp thụ bức xạ mặt trời lớn hơn nên nó được đốt nóng nhiều hơn so với khí quyển. Vì vậy, bề mặt Trái đất trở thành một nguồn nhiệt chủ yếu phát xạ vào khí quyển dưới dạng sóng dài và được gọi là *bức xạ mặt đất.*

Đến lượt mình, khí quyển do nhận được các dòng năng lượng trên, nóng lên và trở thành nguồn nhiệt phát xạ theo mọi hướng gọi là *bức xạ khí quyển*. Như vậy, bức xạ sóng dài có thể phân thành hai dạng chính là bức xạ mặt đất và bức xạ khí quyển. Các dòng bức xạ kể trên khác nhau về thành phần phổ bước sóng. Vì Mặt trời có nhiệt độ cao nên bức xạ của nó chủ yếu nằm trong khoảng phổ có bước sóng nhỏ hơn 4μm, trong khi đó bức xạ mặt đất và khí quyển có bước sóng lớn hơn 2μm; bức xạ Mặt trời được gọi là bức xạ sóng ngắn, còn bức xạ mặt đất và khí quyển được gọi là bức xạ sóng dài.

Theo qui luật tự nhiên về bảo toàn năng lượng, quá trình truyền năng lượng từ mặt trời đi qua bầu khí quyển tới mặt đất (Rn) sẽ bị khí quyển hấp thụ một phần (G). Một phần năng lượng mặt trời được các đối tượng khác trên mặt đất hấp thụ, trước hết là thảm thực vật, tạo thành phản ứng sinh hóa trong cây cho cây phát triển. Để cân bằng năng lượng của quá trình trao đổi chất trong cây, cây thải hơi nước vào khí quyển. Quá trình bốc hơi nước và thải hơi nước từ thiên nhiên sẽ tiêu tốn một nguồn năng lượng đó là LE. Do sự chênh lệch về nhiệt độ giữa bề mặt đất và lớp khí quyển bên trên mặt đất sẽ phát sinh ra dòng nhiệt cảm ứng (H). Sự cân bằng năng lượng bề mặt đất được các nhà khoa học trên thế giới đề xuất bằng phương trình toán học tổng quát sau [1]:

$$(Rn - G) = (H+LE) \qquad (2.4.1)$$

Trong đó: Rn – Năng lượng bức xạ mặt trời truyền cho trái đất W/m^2;

G – Năng lượng nhiệt mà mặt đất hấp thụ W/m^2;

H – Năng lượng nhiệt cảm ứng W/m^2;

LE – Năng lượng nhiệt ẩn W/m^2;

Năng lượng bức xạ mặt trời hấp thụ bởi mặt đất

Vấn đề cơ bản để xác định năng lượng bức xạ mặt trời truyền cho trái đất Rn bằng công nghệ viễn thám [2] được xác định thông qua hàm quan hệ Rn với tấm ảnh vệ tinh thông qua công thức sau:

$$Rn = F1(S, z, Ta) \qquad (2.4.2)$$

Trong đó: F - là hàm quan hệ;

S – Hằng số bức xạ mặt trời (1367 W/m^2);

z – góc thiên đỉnh mặt trời (được xác định từ ảnh vệ tinh theo thời điểm chụp);

Ta – tham số truyền dẫn bức xạ mặt trời qua khí quyển về mặt đất được tính toán thông qua dữ liệu viễn thám quang học theo bài toán dưới đây.

Bài toán cơ bản để xác định năng lượng bức xạ mặt trời truyền cho trái đất phụ thuộc vào xác định tham số truyền dẫn bức xạ mặt trời qua khí quyển về mặt đất Ta. Phụ thuộc vào chất lượng khí quyển mà các nhà khoa học chia làm 4 lớp cơ bản: lớp ô-zôn, lớp khí nhẹ có các phân tử khí với kích thước nhỏ hơn độ dài bước sóng ánh sáng; lớp mây và lớp hơi nước Sol khí. Hệ số truyền dẫn bức xạ mặt trời qua các lớp đó sẽ khác nhau. Bằng các giải pháp khác nhau, các nhà khoa học đưa ra phương pháp cột khí quyển để tính tham số Ta. Để tính bài toán này trước tiên ta cần tính độ dày lớp Sol khí τ với giả thuyết là bầu trời trong xanh; nghĩa là không tính đến ảnh hưởng của sự hấp thụ và tán xạ của hơi nước và các thành phần khí nhẹ mà chỉ tính đến lớp Sol khí tạo nên bởi khí thải từ mặt đất. Tham số Ta được tính như sau [2]:

$$\ln Ta = F_2(m, \tau) \qquad (2.4.3)$$

với $m = p/p_o((\cos z + 1{,}76759.10^{-3}\, z\, (94{,}37515 - z)^{-1{,}21563})^{-1}$

Trong đó: F_2- Hàm quan hệ; m là khối lượng quang học tương đối của không khí do Sol khí; các thành phần τ độ dày quang học lớp Sol khí, p- áp suất ở đỉnh khí quyển và z – góc thiên đỉnh mặt trời sẽ được chiết xuất từ dữ liệu viễn thám[3].

Chất thải từ trái đất càng nhiều, lớp Sol khí càng dày, độ bẩn càng lớn, khả năng truyền dẫn bức xạ mặt trời tới mặt đất càng giảm. Trái đất bị bao bọc bởi lớp Sol khí, bị cô lập với khoảng không vũ trụ. Sự cân bằng năng lượng bị xuy giảm. Quy luật mất cân bằng năng lượng bề mặt bị phá vỡ. Đây chính là cơ sở khoa học để xác định thành phần hấp thụ năng lượng bề mặt đất.

Nhiệt độ không khí gần mặt đất

Để nghiên cứu mối quan hệ giữa các yếu tố nhiệt độ không khí, áp suất không khí và độ cao, ta sẽ đi tìm phương trình xác định sự biến đổi của khí áp theo chiều cao. Xét một cột không khí thẳng đứng với thiết diện ngang bằng đơn vị và lấy trong cột không khí đó một lớp mỏng vô hạn, giới hạn phía dưới là mặt phẳng ở độ cao z1, giới hạn phía trên mặt phẳng có độ cao z + dz, như vậy chiều dày của lớp không khí là dz.

Không khí hỗn hợp tác động lên mặt phẳng phía dưới của thể tích nguyên tố đã tách một áp lực hướng từ dưới lên trên, đại lượng của lực này tác động lên mặt phẳng được xét với diện tích bằng một đơn vị, chính là áp suất không khí p trên mặt phẳng đó.

Trên mặt phẳng phía trên của thể tích đơn giản không khí hỗn hợp tác động một áp lực hướng từ trên xuống dưới.

Đại lượng bằng số của lực này, p + dp là áp suất ở giới hạn trên, có giá trị lớn hơn hay nhỏ hơn so với áp suất phía dưới một đại lượng vô cùng nhỏ dp. Hơn nữa, ta không biết trước dấu là dương hay âm, nghĩa là áp suất ở giới hạn trên lớn hơn hay nhỏ hơn áp suất ở giới hạn dưới.

Đối với áp lực tác động lên thành bên của thể tích, ta giả thiết áp suất theo chiều nằm ngang không biến đổi. Điều đó có nghĩa là áp lực tác động lên mọi phía của thành bên cân bằng với nhau; tổng hợp lực bằng 0. Từ đó, ta thấy không khí theo chiều nằm ngang không có gia tốc và không khí không di chuyển. Ngoài ra, không khí còn chịu tác động của trọng lực hướng xuống phía dưới và bằng gia tốc trọng trường g, nhân với khối lượng không khí trong thể tích này bằng đơn vị, thể tích bằng ρdz, ở đây là mật độ không khí, còn trọng lực sẽ bằng gρdz.

Giả sử trong khí quyển theo chiều thẳng đứng cũng có sự cân bằng, có nghĩa là thể tích không khí đã chọn cũng không có gia tốc theo chiều thẳng đứng và như vậy khối lượng này được giữ lại trên một mực, mặc dù nó có trọng lượng. Điều đó có nghĩa là trọng lực và áp lực cân bằng với nhau. Khí áp p+dp và trọng lực gρdz hướng xuống dưới; ta viết nó với dấu âm.

Khí áp p hướng lên trên, ta viết với dấu dương. Tổng toàn bộ ba lực này bằng 0, như vậy ta có:

$$- g\rho dz - (p+dp) + p = 0 \quad (2.2.1)$$

Hay

$$dp = - g\rho dz \quad (2.2.2)$$

Phương trình trên được gọi là phương trình tĩnh học cơ bản của khí quyển. Từ phương trình ta tháy rằng, sự biến đổi của áp suất khí quyển là thay đổi theo độ cao. Sự biến đổi này phụ thuộc vào khối lượng không khí. Nếu khối lượng không khí ρ là không đổi theo chiều cao thì sự thay đổi của khí áp và độ cao là tuyến tính.

Cơ sở phương pháp:

- Ước tính nhiệt độ không khí gần mặt đất theo áp suất và độ cao địa hình :

Từ phương trình cân bằng khí quyển, phương trình đoạn nhiệt, ta biết rằng nhiệt độ không khí có mối quan hệ chặt chẽ với độ cao và áp suất khí quyển.

Mendez (2004) [3] đã nghiên cứu tính toán nhiệt độ khí quyển từ dữ liệu MODIS-7 tính nhiệt độ không khí gần mặt đất T_a thông qua việc nội suy từ mối quan hệ tuyến tính giữa nhiệt độ ở 1000 Mmb và nhiệt độ không khí sát mặt đất theo công thức:

$$T_a = p_{surf}\, dT_{1000\text{-}620} / dp_{1000\text{-}620} + T_{1000} \quad (2.2.3)$$

Trong đó:

p_{surf} : áp suất bề mặt

$dT_{1000-620}$: là sự chênh lệch nhiệt độ giữa lớp áp suất 1000 Mmb và 620 Mmb.

$dp_{1000-620}$: là sự chênh lệch áp suất giữa lớp áp suất 1000 Mmb và 620 Mmb.

T_{1000} : là nhiệt độ ở lớp 1000 Mmb.

T_a : nhiệt độ không khí ở 2 mét.

Phát triển công thức của Mendez, Flores (2010) [4] đã tính toán với công thức theo độ cao như sau:

$$T_a = mZ + T_o \quad (2.2.4)$$

Trong đó :

T_o : là nhiệt độ tại mức nước biển.

Z : là độ cao của mặt đất cộng thêm 2m có thể được tính từ DEM

m: là hệ số của hàm quan hệ tuyến tính giữa Z và T_a

- Ước tính nhiệt độ không khí gần mặt đất thông qua nhiệt độ bề mặt:

Với số lượng trạm quan trắc thực địa đủ lớn, ta có thể xác định nhiệt độ không khí gần mặt đất bằng một hàm quan hệ với nhiệt độ không khí gần mặt đất:

$$T_a = a + bT_m \quad (2.2.5)$$

Trong đó: T_a là nhiệt độ không khí gần mặt đất; T_m là nhiệt độ bề mặt được xác định từ dữ liệu vệ tinh MODIS; a,b là các hệ số hàm quan hệ được xác định thông qua dữ liệu quan trắc và dữ liệu ảnh vệ tinh MODIS.

Áp suất không khí trên bề mặt đất

Mọi loại khí đều gây áp suất lên thành bình chứa nó, nghĩa là tác dụng lên thành bình một áp lực nào đó hướng vuông góc với thành bình. Người ta gọi trị số của áp lực này trên một đơn vị diện tích là áp suất. Áp suất của chất khí gây nên do chuyển động của các phần tử khí và do sự va chạm của các phần tử khí vào thành bình. Khi nhiệt độ tăng và thể tích chất khí vẫn giữ nguyên thì tốc độ chuyển động của các phần tử khí tăng lên và vì thế áp suất tăng. Tại mỗi điểm của khí quyển đều có một đại lượng áp suất khí quyển (gọi tắt là khí áp) nhất định. Không khí trong phòng kín điều hoà áp suất với không khí bên ngoài một cách dễ dàng qua các lỗ và các khe hở của tường, cửa sổ... Sự chênh lệch giữa khí áp trong phòng kín với khí áp ngoài trời (cùng trên một mực – độ cao) thông thường rất nhỏ. Không khí trong phòng bị nén cùng mức độ như không khí ngoài trời trên cùng một mực. Vì vậy, ở các trạm khí tượng khí áp biểu diễn không cần để ngoài trời, người ta thường đặt nó trong phòng. Ta có thể biểu diễn khí áp bằng gam hay kg trọng

lượng trên diện tích $1cm^2$ hay $1m^2$. Trên mặt biển khí áp gần bằng $1kg/1cm^2$. Song trong khí tượng học, người ta biểu diễn khí áp bằng những đơn vị khác. Từ lâu, người ta đã quy ước biểu diễn khí áp bằng mm chiều cao cột thuỷ ngân. Điều đó có nghĩa là người ta so sánh áp suất của khí quyển với áp lực của cột thuỷ ngân tương đương với nó. Chẳng hạn, khi người ta nói khí áp gần mặt đất tại một nơi nào đó bằng 750 mmHg, có nghĩa là khi đó không khí nén lên mặt đất một lực bằng lực nén của cột thuỷ ngân cao 750mmHg. Việc biểu diễn khí áp đo bằng mmHg trong khí tượng học không phải ngẫu nhiên. Trong khí áp biểu áp suất không khí cân bằng với áp suất cột thủy ngân, theo sự biến đổi chiều cao cột thuỷ ngân này ta có thể suy ra được sự biến đổi của khí áp.

Một nguyên lý xác định khí áp là căn cứ vào sự biến dạng của hộp kim khí rỗng, đàn hồi khi có sự biến đổi của áp lực từ bên ngoài. Nguyên tắc này hiện nay đang áp dụng rộng rãi để chế tạo các dụng cụ đo khí áp.

Trên biển, khí áp trung bình gần bằng 760mmHg, trong từng trường hợp khí áp trên mặt biển biến đổi trong giới hạn 150 mmHg. Khí áp giảm nhanh theo chiều cao.

Hiện nay, người ta thường biểu diễn khí áp bằng đơn vị tuyệt đối mb: 1mb là áp lực 1000 din1 tác động lên một đơn vị diện tích 1cm2. Khí áp trên mặt biển trung bình là 760 mmHg, gần bằng 1013mb, còn 750mmHg tương đương 1000mb.

Như vậy, để chuyển đổi đại lượng khí áp đo bằng mmHg sang mb ta cần nhân khí áp tính bằng mmHg với 4/3.

Mối liên quan giữa hai đơn vị khí áp kể trên được xác định như sau:

Khối lượng của cột thuỷ ngân cao 760mm với thiết diện bằng 1cm2 ở nhiệt độ 0^oC và tỷ trọng của thuỷ ngân bằng 13,595 sẽ bằng 1033,2 gam. Ta có thể tính được trọng lượng biểu diễn bằng din mà khối lượng này có, nếu nhân khối lượng với gia tốc trọng trường (g) ở mực biển và ở vĩ độ 45^o có giá trị bằng 980,6 mm/s2.

Từ đó, ta có khí áp trên 1cm2 bằng 1013,250 din. Gọi mb là áp lực bằng 1000 din/cm2, ta tìm được áp lực của cột thuỷ ngân cao 760 mm bằng 1013,2 mb với những giá trị gia tốc trọng trường và nhiệt độ chuẩn kể trên. Còn khí áp 750 mmHg bằng 1000mb.

Công thức khí áp tổng quát.

Phương trình tĩnh học cơ bản của khí quyển [5] khi kết hợp với phương trình trạng thái chất khí ta sẽ có:

$$dp/p = -(g/RT)dz \qquad (2.3.1)$$

Lấy tích phân xác định của 2 vế phương trình trên ta có:

$$\int_{p_1}^{p_2} \frac{dp}{p} = -\frac{g}{R}\int_{z_1}^{z_2} \frac{dz}{T} \quad (2.3.2)$$

Hay:

$$\ln p_2 - \ln p_1 = -\frac{g}{R}\int_{z_1}^{z_2} \frac{dz}{T} \quad (2.3.3)$$

Biến đổi (2.3.3) về hàm mũ ta có:

$$p_2 = p_1 e^{-\int_{z_1}^{z_2}(g/RT)dz} \qquad (2.3.4)$$

Công thức (2.3.4) là công thức khí áp tổng quát. Sự thay đổi của khí áp phụ thuộc vào sự thay đổi của nhiệt độ T và chiều cao. Sự thay đổi của nhiệt độ theo chiều cao rất phức tạp và không thể biểu diễn bằng một công thức tổng quát. Do vậy, không thể lấy tích phân trong trường hợp tổng quát, chỉ có thể tính toán trong các trường hợp riêng.

Từ công thức khí áp tổng quát (2.3.4) ta đặt:

$$T_m = \frac{z_2 - z_1}{\int_{z_1}^{z_2}(g/RT)\,dz} \quad (2.3.7)$$

Gọi Tm là nhiệt độ khí áp trung bình thì ta có:

$$p_2 = p_1 e^{-\frac{g}{RT_m}(z_2 - z_1)} \quad (2.3.8)$$

Phương trình trên là tích phân phương trình trình tĩnh học khí quyển.

Thực tế, nhiệt độ Tm cũng xấp xỉ bằng nhiệt độ trung bình của lớp với lớp khí không dày lắm, khi lớp khí dày trên 5 km với gradien nhiệt độ lớn thì chênh lệch nhiệt độ mới đáng kể.

Nếu xem xét so sánh không khí trong dải từ bề mặt đất đến độ cao z1=0, p1=po lúc đó ta có áp suất ở độ cao $z = z_2 - z_1$:

$$p(z) = p_o e^{-\frac{g}{RT_o}z} \quad (2.3.9)$$

Người ta còn gọi phương trình này là công thức khí áp theo độ cao [5]. Công thức này chỉ rõ áp suất khí quyển biến đổi như thế nào theo chiều cao trong sự phụ thuộc vào nhiệt độ không khí.

Trong phần trên đã chỉ rõ hiệu khí áp vô cùng nhỏ chính bằng trọng lượng của thể tích nguyên tố của không khí với chiều dày là dz. Như vậy là hiệu khí áp rất nhỏ giữa hai mực trên và dưới bằng trọng lượng của cột không khí giữa những mực đo. Nếu lấy mực

phía trên là giới hạn trên cùng của khí quyển, ở đó khí áp thực tế bằng 0, thì rõ ràng khí áp ở mực bất kỳ sẽ là trọng lượng của toàn bộ cột không khí thẳng đứng nằm trên mực đã cho.

Phương trình tĩnh học cơ bản của khí quyển được tìm ra với giả thiết về sự cân bằng của không khí theo chiều thẳng đứng. Thực tế, tổng hợp lực giữa trọng lực và lực gradien khí áp theo chiều thẳng đứng có thể khác không. Song thông thường tổng hợp lực này không đáng kể và do đó gia tốc truyền cho không khí nhỏ. Phương trình tĩnh học cơ bản khi đó sẽ không đúng tuyệt đối nhưng gần đúng với độ chính xác cao.

Xuất phát từ công thức (2.3.8), ta tính khí áp từ điểm độ cao z_2 từ độ cao trạm khí tượng z1.

$$p_2 = p_1 e^{-\frac{g}{RT_m}(z_2 - z_1)} \quad (2.3.10)$$

Trong đó:

p1 : là khí áp đo đươc tại trạm khí tượng

z1 là độ cao trạm

z2 tính từ DEM

Tm là nhiệt độ trung bình giữa điểm z_2 và nhiệt độ tại trạm.

- *Tính khí áp trực tiếp từ công thức tích phân khí áp.*

Trên cơ sở công thức (2.3.9), ta xác định được khí áp theo độ cao.

$$p(z) = p_o e^{-\frac{g}{RT_o}z} \quad (2.3.11)$$

Trong đó:

z được xác định từ DEM.

po là áp suất khí quyển tại mực nước biển.

T_o là nhiệt độ tại mực nước biển.

Hàm lượng hơi nước trong không khí

Không khí thường đạt tới trạng thái bão hoà khi nhiệt độ của nó giảm. Sau khi đạt tới trạng thái bão hoà nếu nhiệt độ không khí tiếp tục giảm thì một phần hơi nước sẽ thừa và bắt đầu ngưng tụ, chuyển sang trạng thái rắn hay lỏng. Trong không khí xuất hiện các giọt nước và hạt băng cấu tạo nên mây và sương mù. Mây cũng có thể lại bốc hơi, song có

trường hợp các giọt nước và hạt băng trong mây lớn lên, khi đó chúng có thể rơi xuống đất dưới dạng giáng thủy. Do đó, lượng hơi nước trong mỗi phần khí quyển thường xuyên biến đổi.

Sự tồn tại của hơi nước trong khí quyển có ảnh hưởng lớn đến những điều kiện nhiệt của khí quyển và mặt đất. Hơi nước hấp thụ mạnh bức xạ sóng dài (bức xạ hồng ngoại) phát ra từ mặt đất.

Quá trình bốc hơi nước nhất là do thực vật gây ra quá trình trao đổi chất ảnh hưởng lớn tới năng lượng bức xạ nhiệt. Vì thế cần phải tính toán trước tỉ lệ bốc hơi nước bằng việc ứng dụng nguyên lý trao đổi năng lượng (Bastiaanssen, 1995).

Năng lượng tới mặt đất phải bằng năng lượng rời đi từ bề mặt đất trong cùng một thời điểm. Tất cả các dòng năng lượng phải được xem xét khi đưa ra một công thức cân bằng năng lượng. Công thức cân bằng năng lượng cho quá trình bốc hơi nước bề mặt có thể được viết từ 2.1.1:

$$R_n-G_0-LE-H=0 \quad (2.4.1)$$

Trong đó:

R_n: là năng lượng bức xạ mặt trời truyền cho trái đất.

G_0: là năng lượng nhiệt mà mặt đất hấp thụ.

LE: là năng lượng nhiệt ẩn.

H : là năng lượng nhiệt trao đổi.

Như vậy ta có:

$$LE = R_n-G_0-H \quad (2.4.2)$$

LE là tổng lượng hơi nước trong không khí. Rn được tính thông qua giá trị của các kênh phổ. G_o được ước tính sử dụng gradient giữa nhiệt độ bề mặt và nhiệt độ vùng nước sâu. H được ước tính từ dải nhiệt độ, độ ẩm không khí, tốc độ gió. Theo đó, phương pháp này cung cấp một số lượng dữ liệu khí tượng khá chặt chẽ để phục vụ công tác nội suy.

$$G=\xi (T_s,\alpha, , NDVI)R_n \quad (2.4.3)$$

Trong đó:

Ts : là nhiệt độ bề mặt

α: là hệ số albedo bề mặt.

NDVI: là chỉ số thực vật.

$$H = \rho_a C_p \frac{T_0 - T_a}{r_{ah}} \quad (2.4.4)$$

Trong đó:

ρ_a là cường độ ẩm không khí (kg m^{-3}).

C_p là hằng số áp suất riêng.

r_{ah} là hệ số kháng nhiệt động giữa bề mặt và mặt tham chiếu.

T_0 là nhiệt độ bề mặt.

T_a là nhiệt độ không khí

Ước tính hàm lượng hơi nước từ dải hồng ngoại gần bằng tư liệu viễn thám.

Phương pháp này dựa trên việc phát hiện năng lượng hấp thụ của hơi nước đối với phản xạ phổ của mặt trời sau khi bức xạ mặt trời được truyền xuống trái đất và trở lạ khí quyển. Bức xạ bị hấp thụ bởi hơi nước sẽ được đem so sánh với bức xạ không bị bị hấp thụ.

Dựa vào tính chất vật lý về sự tương tác năng lượng của khí quyển Kaufman và Gao [7] đã đưa ra thuật toán tính tổng cột hơi nước thông qua hệ số hấp thụ hơi nước theo các tỉ số sau:

T_{obs} (0.940μm) = ρ*(0.940μm) / ρ*(0.865μm) (2.4.5)

T_{obs} (0.905μm) = ρ*(0. 905μm) /ρ*(0.865μm) (2.4.6)

T_{obs} (0.93μm) = ρ*(0. 936μm) /ρ*(0.865μm) (2.4.7)

Trong đó:

T_{obs} là hệ số hấp thụ,

ρ* là độ phản xạ tại đỉnh khí quyển của kênh phổ tương ứng.

Công thức (2.4.5), (2.4.6), (2.4.7) được áp dụng tương tự với bước sóng 1.240 μm.

Từ đường cong mối quan hệ giữa cột hơi nước W và hệ số hấp thụ hơi nước Tobs ta xác lập được mối quan hệ giữa chúng theo hàm toán học:

$$w_i = f(T_{obs}) \quad (2.4.8)$$

Từ từng giá trị Wi ta sẽ tính được tổng lượng hơi nước theo công thức:

$$W = f_1 w_1 + f_2 w_2 + f_3 w_3 \quad (2.4.9)$$

Trong đó:

w1, w2, w3 là lượng hơi nước thu được từ kênh 0.936, 0.940 và 0.905 μm.

f1, f2, f3 là hàm trọng số phục thuộc vào độ nhạy của từng kênh phổ

Như vậy ta sẽ tính được lượng hơi nước cần thiết.

Áp suất hơi nước trong không khí

Sức trương hơi nước là thành phần quan trọng của độ ẩm. Hiện nay công tác tính toán cột hơi nước từ dữ liệu vệ khá chính xác nhưng phương pháp tính trực tiếp sức trương hơi nước từ dữ liệu ảnh vệ tinh chưa được phổ biến rộng rãi. Cách tiếp cận gián tiếp qua dữ liệu vệ tinh tính sức trương hơi nước là một giải pháp đang được tiến tới. Đây là cơ sở để tăng cường nguồn tư liệu cho các khu vực có ít các trạm quan trắc. Bởi tính được sức trương hơi nước sẽ tính được độ ẩm – một thành phần quan trọng trong khí tượng và của không khí ảnh hưởng lớn tới mọi hoạt động kinh tế xã hội.

Trên cơ sở nghiên cứu của W.Timothy [8] ta tính toán áp suất hơi nước theo công thức sau:

$$Q = aW^2 + bW + c \quad (2.5.1)$$

(a,b,c là các hệ số hàm hồi quy)

Sức trương hơi nước – áp suất hơi nước e theo [5] được xác định theo công thức:

$$e = Q \times P / 622 \quad (2.5.2)$$

Trong đó: P là khí áp – áp suất không khí.

$$p(z) = p_o e^{-\frac{g}{RT_o}z} \quad (2.5.3)$$

Trong đó:

z được xác định từ DEM.

p_o là áp suất khí quyển tại mực nước biển.

T_o là nhiệt độ tại mực nước biển.

Độ ẩm không khí

Người ta gọi lượng hơi nước chứa trong không khí là độ ẩm không khí. Những đặc trưng chủ yếu của độ ẩm là sức trương hơi nước và độ ẩm tương đối. Cũng như mọi chất khí, hơi nước có sức trương (áp suất riêng của hơi nước). Sức trương hơi nước e tỉ lệ thuận với mật độ (lượng hơi nước chứa trong một đơn vị thể tích không khí) và nhiệt độ tuyệt đối của nó. Sức trương hơi nước cũng được biểu diễn bằng những đơn vị thường dùng để biểu diễn khí áp, nghĩa là bằng milimét chiều cao cột thủy ngân (mmHg) hay bằng miliba. Độ ẩm tương đối RH là tỷ số biểu diễn bằng phần trăm giữa sức trương hơi

nước thực tế e chứa trong không khí và sức trương hơi nước bão hoà E dưới cùng nhiệt độ:

$$RH = (e/E)\ 100\% . \quad (2.6.1)$$

Ví dụ: với nhiệt độ 20^{o}C, sức trương bão hoà là 23,4 mb. Nếu khi đó sức trương thực tế của hơi nước trong không khí là 11,7 mb, thì độ ẩm tương đối của không khí là: (11,7:23,4).100% = 50%.

Đối với trạng thái bão hoà của hơi nước, độ ẩm tương đối là 100%. Sức trương hơi nước ở mặt đất biến đổi trong giới hạn từ vài phần trăm miliba (dưới nhiệt độ rất thấp vào mùa đông ở Châu Nam Cực và Iacutchi) đến 35 mb hay hơn nữa (ở xích đạo).

Không khí càng nóng càng có thể chứa được nhiều hơi nước mà vẫn chưa đạt tới trạng thái bão hoà, nghĩa là sức trương hơi nước trong đó càng lớn.

Độ ẩm tương đối của không khí có thể có những giá trị từ 0, đối với không khí hoàn toàn khô (e = 0) đến 100%, đối với trạng thái bão hoà (e = E).

Để biểu diễn một cách định lượng hơi nước chứa trong khí quyển, người ta dùng các đặc trưng khác nhau của độ ẩm không khí trong đó có hai đặc trưng đã được nói đến: một là sức trương (áp suất) hơi nước thực tế (e), đặc trưng cơ bản thông dụng hơn cả, hai là độ ẩm tương đối RH, là tỉ số phần trăm của sức trương thực tế với sức trương bão hoà dưới nhiệt độ nhất định.

Độ ẩm tuyệt đối – mật độ hơi nước tính bằng gam ứng với một mét khối, cũng là một đặc trưng thông dụng.

Công thức tính mật độ hơi nước có dạng:

$$\rho_w = \frac{0.623}{R_d T} \quad (2.6.2)$$

Để tránh những trị số có bậc đại lượng quá nhỏ, ta không biểu diễn mật độ hơi nước bằng đơn vị trong hệ CGS mà bằng đơn vị 106 lần lớn hơn, nghĩa là bằng gam hàm lượng ẩm trong 1m^3 không khí, ở đây cũng như về sau này, chỉ lượng hơi nước chứa trong không khí.

Ta gọi đại lượng này là độ ẩm tuyệt đối. Đối với a ta có biểu thức:

$$a = \frac{220e}{T} \quad (2.6.3)$$

Vậy có thể dễ dàng tính được độ ẩm tuyệt đối khi biết sức trương của hơi nước và nhiệt độ không khí (T là nhiệt độ tuyệt đối). Cần lưu ý là độ ẩm tuyệt đối biến đổi trong các quá trình đoạn nhiệt. Khi không khí dãn nở, thể tích tăng và lượng hơi nước trước kia phân bố trong thể tích lớn hơn; như vậy mật độ hơi nước – độ ẩm tuyệt đối giảm. Ngược lại, khi không khí bị nén, độ ẩm tuyệt đối tăng.

Một đặc trưng khác của lượng ẩm được sử dụng rộng rãi là độ ẩm riêng q(g/kg), đó là tỉ số mật độ hơi nước so với mật độ chung của không khí ẩm. Có thể nói khác đi, đó là tỉ số của khối lượng hơi nước với khối lượng của không khí ẩm trong cùng một thể tích.

$$q = 0.633 \frac{e}{p\left(1-0.377\frac{e}{p}\right)} \qquad (2.6.4)$$

Thành phần cuối cùng của mẫu số (0,377e/ p) nhỏ so với đơn vị và trong nhiều trường hợp có thể bỏ qua. Khi đó ta có: q = 0,623 e/p. Tóm lại, độ ẩm riêng có thể tính được nếu biết sức trương hơi nước và khí áp. Độ ẩm riêng được biểu diễn bằng trị số không thứ nguyên. Từ biểu thức (2.6.4) ta thấy rõ trị số này bao giờ cũng rất nhỏ vì p lớn hơn e rất nhiều. Trong thực tế, để thuận tiện hơn người ta thường biểu diễn độ ẩm riêng bằng trị số tăng lên 1000 lần, nghĩa là biểu diễn đại lượng của nó bằng số gam hơi nước trong 1 kilôgam không khí: q =623e/p(g/kg). Với điều kiện đó, độ ẩm riêng được biểu diễn không phải bằng vài phần nghìn, mà bằng đơn vị hay bằng chục (gam trên kilôgam). Khác với độ ẩm tuyệt đối, độ ẩm riêng không biến đổi trong quá trình không khí dãn nở hay nén đoạn nhiệt, vì trong quá trình đoạn nhiệt, thể tích của không khí biến đổi còn khối lượng thì không biến đổi.

Theo chiều cao, sức trương hơi nước giảm, độ ẩm tương đối và độ ẩm riêng cũng giảm. Điều đó cũng dễ hiểu vì khí áp và mật độ không khí nói chung cũng giảm theo chiều cao. Sức trương và mật độ hơi nước giảm theo chiều cao nhanh hơn (thậm chí nhanh hơn một cách đáng kể) so với khí áp và mật độ chung của không khí. Điều đó là do hơi nước thường xuyên bay vào khí quyển từ phía dưới dần dần lan lên cao và ngưng kết ở độ cao nào đó do nhiệt độ giảm. Vì vậy, ở những lớp dưới cùng, tỉ lệ của nó so với không khí khô lớn hơn ở những lớp trên cao. Sự giảm của độ ẩm theo chiều cao trong các trường hợp xảy ra khác nhau tuỳ thuộc vào điều kiện xáo trộn của không khí và sự phân bố theo chiều thẳng đứng của nhiệt độ. Tính trung bình, sức trương hơi nước giảm theo

chiều cao. Bản đồ trên hình Hình II.2.5 là sự phân bố trung bình của độ ẩm tương đối vào tháng 1 (tính bằng phần trăm).

Cùng với sức trương hơi nước, độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm riêng cũng giảm nhanh theo chiều cao. Do đó, một lượng hơi nước tập trung ở 1,5km dưới cùng và hơn 99% ở trong tầng đối lưu. ở vùng núi, lượng ẩm ít nhiều lớn hơn trong khí quyển tự do trên cùng một độ cao, do nguyên nhân dễ thấy là ở đây gần độ ẩm mặt đất hơn. Hiện có những công thức thực nghiệm mô tả sự phân bố của sức trương hơi nước và độ ẩm riêng theo chiều cao ở vùng núi và trong khí quyển tự do.

Từ công thức (2.6.1), độ ẩm tương đối (RH) được tính theo công thức:

$$RH = (e / E)\ 100\% \quad (2.6.5)$$

Trong đó:

e là sức trương hơi nước được tính từ độ ẩm riêng

E là sức trương hơi nước bão hòa tính từ nhiệt độ không khí t theo [5] thì :

$$E = 6.11e^{\left(\frac{17.27t}{237.3+t}\right)} \quad (2.6.6)$$

Dựa vào W. Timothy (1984) trong [8] ta có thể xác định độ ẩm riêng

$$Q = aW^2 + bW + c \quad (2.6.7)$$

(a,b,c là các hệ số hàm hồi quy)

Sức trương hơi nước – áp suất hơi nước e được xác định theo công thức:

$$e = Q \times P / 622 \quad (2.6.8)$$

Trong đó: P là khí áp – áp suất không khí.

Trên cơ sở tính toán các thông số, từ công thức (2.6.6), (2.6.7), (2.6.8) ta dễ dàng tính toán được độ ẩm riêng Q theo công thức (2.6.1).

Sol khí

Trên thế giới, việc ứng dụng công nghệ viễn thám trong công tác nghiên cứu ô nhiễm không khí đã được ứng dụng từ lâu. Ngay từ những năm đầu của thập niên 70, khi vệ tinh giám sát tài nguyên bề mặt Trái đất Landsat-1 của Mỹ được đưa lên quỹ đạo. Ô nhiễm không khí chủ yếu xảy ra ở tầng đối lưu của khí quyển, tạo thành một lớp mù khí quyển và được gọi là lớp Sol khí (aerosol). Thông thường để xác định chất lượng không khí thường sử dụng phương pháp đo đạc trực tiếp ngoài ngoại nghiệp thông qua các trạm quan trắc theo thời gian hàng ngày (hàng tuần, hàng tháng). Nhược điểm lớn của phương

pháp dựa vào mạng lưới trạm đo trên mặt đất là tốn kém và sự khuyếch tán bụi khí phản ánh không khách quan vì sử dụng hàm toán học để mô phỏng. Trong khoảng thời gian trên 30 năm qua ở các nước phát triển, người ta đưa công nghệ viễn thám vào giám sát chất lượng không khí (xác định lớp Sol khí). Công nghệ này khắc phục những nhược điểm của mạng lưới quan trắc mặt đất mắc phải.

Cơ sở khoa học của phương pháp là dựa vào sự thay đổi độ dày quang học lớp Sol khí kéo theo sự thay đổi giá trị bức xạ của ảnh vệ tinh. Thông qua mối quan hệ này mà người ta có thể chiết xuất sol khí từ tư liệu ảnh viễn thám. Trên thế giới ở các nước công nghiệp phát triển người ta sử dụng 2 phương pháp chủ yếu để chiết xuất lớp sol khí từ tư liệu viễn thám như trong [13] đó là:

Chúng ta sử dụng ảnh vệ tinh độ phân giải cao ở dải sóng khả kiến (ánh sáng trắng) gồm ba kênh đỏ R (Red), xanh lam B (Blue), xanh lá cây G (Green) để xác định lớp Sol khí. Lớp Sol khí được coi như là lớp quang học mà độ dày τ của nó được xác định bằng biểu thức sau:

$$\tau_\lambda (Z) = \int_0^z k_\lambda(Ź)dŹ \qquad (2.7.1)$$

Trong đó: $k_\lambda(Ź)$ - Hệ số suy giảm ánh sáng (m^{-1}) ở bước sóng λ, ở độ cao Ź với Z là độ cao quan trắc. Độ dày quang học lớp Sol khí có thể được phân tích ra các thành phần:

τ^a_m - Độ dày quang học lớp Sol khí do các phân tử khí hấp thụ.

τ^a_p - Độ dày quang học lớp Sol khí do các hạt bụi hấp thụ.

τ^d_m - Độ dày quang học lớp Sol khí do hiện tượng phát tán phân tử khí (phản xạ Rayleigh).

τ^d_p - Độ dày quang học lớp Sol khí do hiện tượng phát tán các hạt trong khí quyển (Phản xạ Mie).

Tham số phản xạ tại đỉnh khí quyển ρ_{TOA} (hay còn gọi là phản xạ khả kiến) được biểu diễn bằng biểu thức sau [46]:

$$\rho_{TOA} = \rho \frac{T(\vartheta_\varsigma)\, T(\vartheta_\upsilon)}{1- \rho S} + \rho_a \qquad (2.7.2)$$

Trong đó: ρ - Phản xạ tại bề mặt đất,

ρ_a - Phản xạ của khí quyển,

S - albedo hình cầu,

ϑ_ς - Góc thiên đỉnh mặt trời,

ϑ_υ - Góc thiên đỉnh của đầu thu,

$T(\vartheta_\varsigma)$ - Hàm truyền dẫn ánh sáng từ mặt trời về trái đất,

$T(\vartheta_\upsilon)$ - Hàm truyền dẫn ánh sáng từ bề mặt đất về đầu thu ảnh.

Giá trị $T(\vartheta_\varsigma)$ được phân tích thành tổng của $t_{dir}(\vartheta_\varsigma)$ và $t_{diff}(\vartheta_\varsigma)$, đó là hàm truyền dẫn ánh sáng trực tiếp và hàm khuyếch tán $T(\vartheta_\upsilon)$ là tổng của $t_{dir}(\vartheta_\upsilon)$ và $t_{diff}(\vartheta_\upsilon)$.

Sai số $\sigma(\rho_{TOA})$ do sai số $\sigma(\rho)$ gây nên trong (2.7.2) sẽ có dạng:

$$\sigma(\rho_{TOA}) = \frac{T(\vartheta_\varsigma)\ t_{dir}T(\vartheta_\upsilon)}{1 - \rho_e S}\ \sigma(\rho) \qquad (2.7.3)$$

Trong đó: ρ_e - Phản xạ trung bình ở bề mặt đất.

Theo định luật truyền dẫn ánh sáng của Lambert – Bouguer, ta có:

$$t_{dir}(\vartheta_\upsilon) = \exp(-k_{ext} Z) \equiv f_1(e; \tau; \vartheta_\upsilon) \qquad (2.7.4)$$

hay:

$$\sigma(\rho_{TOA}) = f_2(e; \tau; \vartheta_\upsilon) \qquad (2.7.5)$$

Trong đó: τ - độ dày quang học lớp Sol khí.

e – hằng số.

Nếu như chúng ta có hai tấm ảnh, chúng ta có thể tính được hiệu số độ dày quang học lớp Sol khí giữa hai tấm ảnh. Đây là cách so sánh tương đối để so sánh giữa môi trường sạch và môi trường không khí bị ô nhiễm.

Lập tỷ số $\sigma(\rho_{TOA})$ cho hai thời kỳ (hai ảnh 1và 2) ta có:

$$\frac{\sigma_1(\rho_{TOA})}{\sigma_2(\rho_{TOA})} = f_3(e; \tau_1; \tau_2; \vartheta_\upsilon) \qquad (2.7.8)$$

và

$$\Delta\tau = (\tau_2 - \tau_1) = \ln[f_3'(e; \sigma_1; \sigma_2; \vartheta_\upsilon)] \qquad (2.7.9)$$

Công thức (2.7.9) là mô hình mô tả mối quan hệ độ dày quang học lớp Sol khí và độ lệch chuẩn của bức xạ ảnh. Đây là mô hình cho phép phát hiện không khí bị ô nhiễm.

2.4.2.2. Quy trình công nghệ

Quy trình công nghệ.

Quy trình tổng hợp giám sát các thông số khí quyển nhạy cảm với biến đổi khí hậu bằng công nghệ viễn thám sử dụng tư liệu MODIS được mô tả trong hình 2.4.2.

Các thông số khí quyển được tính toán bao gồm:

- Nhiệt độ không khí gần mặt đất.
- Áp suất không khí gần mặt đất.
- Hàm lượng hơi nước trong không khí,
- Áp suất hơi nước trong không khí
- Độ ẩm (độ riêng, độ ẩm tuyệt đối, độ ẩm tương đối)…

Giải thích quy trình công nghệ

Quy trình tổng hợp giám sát các thông số khí quyển nhạy cảm với biến đổi khí hậu bằng công nghệ viễn thám sử dụng tư liệu MODIS như trong hình 2.4.2 là quy trình tổng hợp tính toán rất nhiều yếu tố khí quyển.

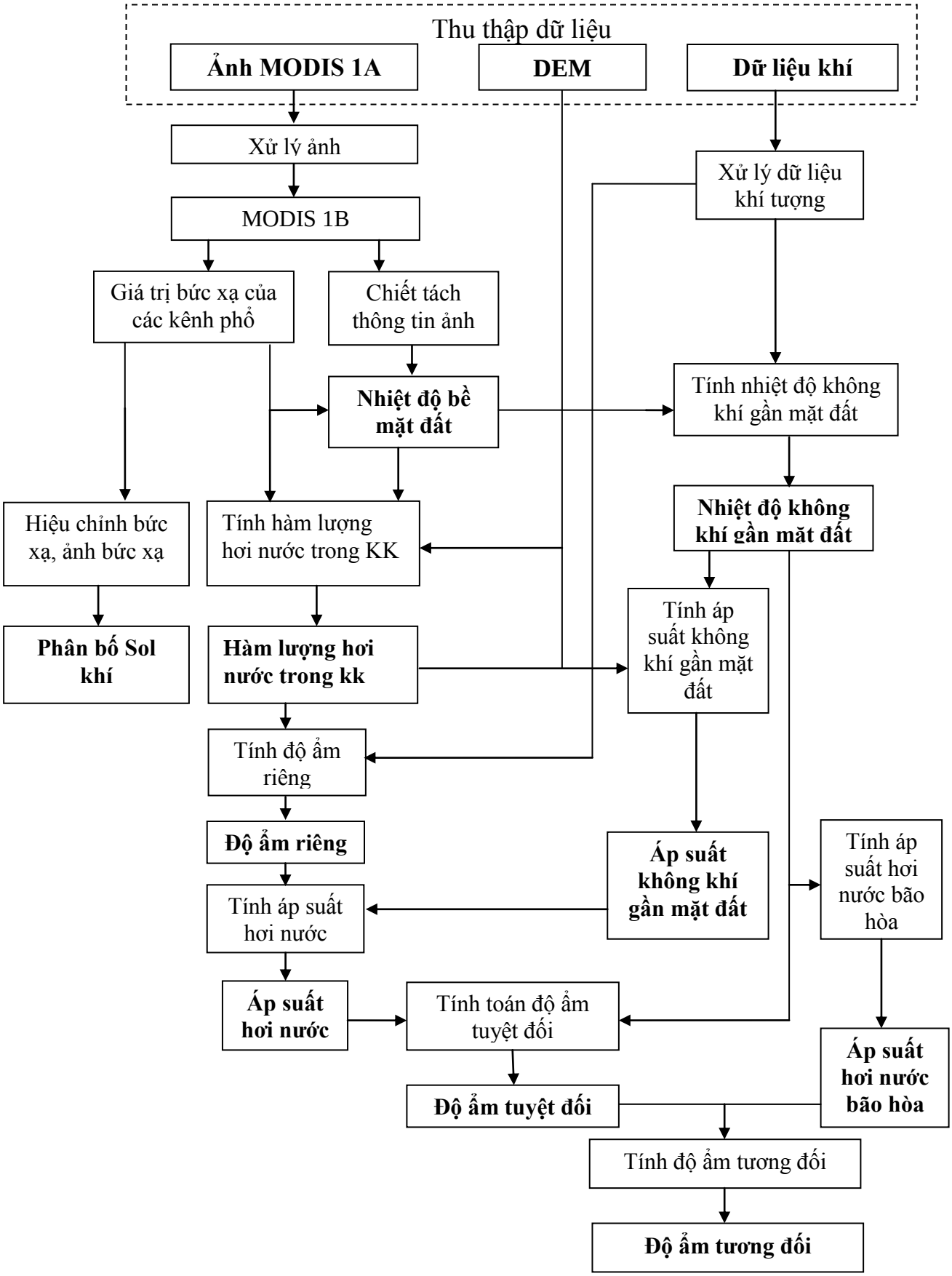
Trong quy trình này, các bước cụ thể như sau:

Thu thập dữ liệu.

Để thu thập dữ liệu tốt trước hết phải xác định phạm vi khu vực nghiên cứu. Trên cơ sở đó tìm hiểu về đặc trưng địa hình, khí hậu khí tượng của khu vực. Khâu thu thập dữ liệu gồm dữ liệu ảnh vệ tinh MODIS; dữ liệu mô hình số độ cao DEM và dữ liệu khí tượng trong khu vực. Dữ liệu quan trắc khí tượng tại các trạm khí tượng trên cả nước quan trắc đầy đủ các thông số khí quyển như nhiệt độ không khí gần mặt đất, áp suất không khí gần mặt đất, độ ẩm, điểm sương… Các dữ liệu này đo theo ca: 1h, 7h, 13h và 19h. Trong đó, ca 13h gần với thời điểm chụp ảnh vệ tinh chênh lệch khoảng nửa tiếng nên rất quan trọng trong việc tính toán. Dữ liệu khí tượng rất quan trọng nên cần phải có nguồn gốc cung cấp rõ ràng.

Do phần lớn các phương pháp tính nhiệt độ, độ ẩm, hàm lượng hơi nước đều sử dụng các kênh hồng ngoại nhiệt và hồng ngoại trung. Do đó, ảnh viễn thám phải đáp ứng được yêu cầu có dữ liệu của các dải phổ này. Ảnh MODIS đáp ứng được các yêu cầu trên. Dữ liệu MODIS cần thu thập vào thời điểm gần với thời điểm đo đạc của các trạm quan trắc khí tượng.

Mô hình số độ cao (DEM) có thể sử dụng mô hình số toàn cầu. Trong quy trình công nghệ này, mô hình số độ cao có thể sử dụng từ dữ liệu ảnh vệ tinh ASTER.



Hình 2.1. Sơ đồ quy trình tổng hợp giám sát các thông số khí quyển nhạy cảm với biến đổi khí hậu bằng công nghệ viễn thám sử dụng tư liệu MODIS

Xử lý dữ liệu khí tượng.

Dữ liệu khí tượng từ các trạm quan trắc thường là dưới dạng biểu bảng không phải dữ liệu không gian do đó chưa thể đưa vào tính toán ngay. Trước hết, ta phải chuyển dữ liệu khí tượng từ dạng bảng biểu sang dữ liệu không gian. Quá trình nhập dữ liệu này được thực hiện trên phần mềm ARCGIS.

Kết quả của quá trình này là dữ liệu khí tượng được lưu trữ dưới dạng điểm trong không gian hệ tọa độ với thuộc tính là các giá trị quan trắc.

Xử lý ảnh MODIS:

- Hiệu chỉnh hình học ảnh MODIS: đưa ảnh MODIS về hệ tọa độ quy chiếu VN2000 và loại trừ các ảnh hưởng sai số méo hình khác.
- Định chuẩn ảnh MODIS: các giá trị bức xạ thu được từ đầu thu MODIS luôn mang các sai số do ảnh hưởng của khí quyển và các ảnh hưởng khác từ thiết bị thu và điều kiện bên ngoài. Định chuẩn ảnh MODIS.

Quá trình xử lý này được thực hiện bằng module **MODISL1DB_SPA** do NASA cung cấp.

Kết quả của quá trình xử lý ảnh MODIS là dữ liệu MODIS-1B. Dữ liệu này cũng có thể được download trực tiếp từ trang web của NASA.

Tính toán giá trị bức xạ của các kênh phổ.

Giá trị của MODIS-1B là giá trị ảnh được mã hóa. Để tính toán giá trị bức xạ của từng kênh phổ, ta cần phải thực hiện bước tính chuyển về giá trị bức xạ. Quá trình này có thể được thực hiện trên phần mềm ENVI. Kết quả của quá trình này là bức xạ phát xạ hoặc bức xạ phản xạ tùy theo từng kênh phổ.

Chiết tách thông tin ảnh.

Quá trình tính toán các thông số khí quyển cần nhiều các thông số bổ trợ kèm theo ảnh như góc cao mặt trời, góc cao đầu thu, thời gian chụp ảnh, các thông số về chất lượng của ảnh… Những thông tin này được tích hợp trong dữ liệu ảnh. Do đó để chiết tách thông tin này, ta cần dùng các phần mềm chuyên dụng như ENVI, ERDAS… để tách thông tin bổ trợ ra khỏi thông tin phổ. Các thông tin bổ trợ thường được lưu dưới dạng không gian phù hợp với quá trình tính toán các thông số tiếp theo.

Kết quả của quá trình này là các tệp thông tin bổ trợ như góc cao mặt trời, góc cao đầu thu, thời gian chụp ảnh, chất lượng ảnh theo không gian .

Tính toán nhiệt độ bề mặt đất.

Phương pháp chiết xuất nhiệt bề mặt từ ảnh Modis dựa trên giá trị phát xạ của kênh 31 và 32.

Bảng tra LUT được tính bằng hồi quy tuyến tính trên ảnh Modis mô phỏng dữ liệu từ tính toán chuyển đổi phóng bức xạ trên phạm vi điều kiện bề mặt và khí quyển.

Quá trình tính toán được thực hiện bằng công cụ Bandmath trên phần mềm ENVI.

Kết quả của quá trình tính toán là ảnh nhiệt độ bề mặt của khu vực nghiên cứu.

Tính toán nhiệt độ không khí gần mặt đất.

Phương pháp áp dụng tính nhiệt độ không khí gần mặt đất đơn giản và có độ chính xác khá cao đã được nghiên cứu sử dụng trong đề tài và cũng được sử dụng trên thế giới là phương pháp nội suy trực tiếp từ nhiệt độ không khí gần mặt đất thông qua dữ liệu khí tượng từ trạm đo. Với số lượng trạm quan trắc thực địa đủ lớn, ta có thể xác định nhiệt độ không khí gần mặt đất bằng một hàm quan hệ với nhiệt độ không khí gần mặt đất.

Với đầu vào là dữ liệu khí tượng đã được xử lý và dữ liệu nhiệt độ bề mặt đất ở (6) ta sẽ sử dụng công cụ tính toán trên phần mềm ENVI để tính ra nhiệt độ không khí.

Kết qủa của quá trình này là ảnh nhiệt độ không khí của khu vực nghiên cứu.

Tính toán hàm lượng hơi nước trong không khí.

Phương pháp tính toán dựa trên việc phát hiện năng lượng hấp thụ của hơi nước đối với phản xạ phổ của mặt trời sau khi bức xạ mặt trời được truyền xuống trái đất và trở lạ khí quyển. Bức xạ bị hấp thụ bởi hơi nước sẽ được đem so sánh với bức xạ không bị bị hấp thụ.

Đầu vào của quá trình tính toán này gồm:

- Các thông tin ảnh
- Dữ liệu bức xạ của các kênh phổ 2, 17,18,19
- Dữ liệu nhiệt độ bề mặt đất
- Mô hình số DEM.
- Giá trị nhiệt độ bề mặt và mô hình số DEM được dùng để hiệu chỉnh tổng lượng hơi nước trong không khí.

Dữ liệu trên có thể được tính toán bằng phần mềm của NASA: Atmosphere and Land standard product generation software hoặc sử dụng phần mềm ENVI với công cụ Bandmath. Với trường hợp đặc biệt có thể download dữ liệu đã được tính toán từ trang web của NASA.

Kết quả tính toán của quá trình này là ảnh tổng lượng hơi nước trong không khí.

Tính toán áp suất không khí gần mặt đất.

Dữ liệu đầu vào gồm:

- Nhiệt độ không khí gần mặt đất tính
- Hàm lượng hơi nước trong không khí tính từ
- Mô hình số độ cao (DEM)

- Dữ liệu khí tượng.

Với ít nhất 3 điểm trạm quan trắc, ta sẽ tìm được các hệ số hàm quan hệ tuyến tính và tính được áp suất cho tất cả các điểm.

Quá trình tính toán sẽ được thực hiện bằng công cụ tính toán trên phần mềm ENVI. Kết quả của quá trình tính toán là ảnh áp suất không khí gần mặt đất của khu vực.

Tính toán độ ẩm riêng.

Dữ liệu đầu vào tính toán độ ẩm riêng gồm:

- Dữ liệu khí tượng
- Hàm lượng hơi nước trong không khí

Các bước tính toán:

- Lập hàm quan hệ theo công thức

Với mỗi trạm đo, ta có một hàm quan hệ, lập hàm hồi quy tuyến tính ta sẽ xác định các hệ số hàm quan hệ.

- Từ hàm quan hệ tính ra giá trị độ ẩm riêng cho toàn khu vực.

Quá trình tính toán được thực hiện trên phần mềm ENVI.

Kết quả quá trình tính toán là ảnh giá trị độ ẩm riêng của khu vực.

Tính toán áp suất hơi nước.

Đầu vào của quá trình tính toán áp suất hơi nước là:

- Áp suất không khí gần mặt đất tính từ
- Độ ẩm riêng

Quá trình tính toán được thực hiện trên phần mềm ENVI.

Kết quả tính toán là ảnh áp suất hơi nước – sức trương hơi nước trên khu vực.

Tính toán áp suất hơi nước bão hòa.

Đầu vào của quá trình tính toán áp suất hơi nước bão hòa là:

- Nhiệt độ không khí gần mặt đất

Tính toán độ ẩm tuyệt đối.

Quá trình tính độ ẩm tuyệt đối cần đầu vào là:

- Nhiệt độ không khí gần mặt đất
- Áp suất hơi nước – sức trương hơi nước

Quá trình tính toán được thực hiện trên phần mềm ENVI.

Kết quả của quá trình tính toán là ảnh độ ẩm tuyệt đối của không khí trong khu vực.

Tính toán độ ẩm tương đối.

Đầu vào của quá trình tính độ ẩm tương đối là:

- Áp suất hơi nước trong không khí

- Áp suất hơi nước bão hòa
- Quá trình tính toán thực hiện trên phần mềm ENVI.

Kết quả của quá trình tính toán là ảnh độ ẩm tương đối của không khí trong khu vực nghiên cứu.

Xác định sol khí

Dựa vào sự thay đổi độ dày quang học lớp Sol khí kéo theo sự thay đổi giá trị bức xạ của ảnh vệ tinh. Thông qua mối quan hệ này mà người ta có thể chiết suất Sol khí từ tư liệu ảnh viễn thám.

Quá trình tính toán thực hiện trên phần mềm ENVI. Kết quả của quá trình tính toán là sol khí tại khu vực thực nghiệm.

Biên tập, trình bầy kết quả.

Kết quả được biên tập và trình bầy theo yêu cầu trên phần mềm ARCGIS.

2.4.2.3. Kết quả thực nghiệm

Nhiệt độ không khí sát mặt đất bề mặt đất:

Trên cơ sở giá trị bức xạ thu được và các giá trị mẫu bức xạ phát xạ có sẵn, bức xạ phát xạ bề mặt được tính toán cho toàn ảnh.

Bức xạ phát xạ bề mặt được tính toán làm cơ sở để tính nhiệt độ bề mặt dựa trên hệ số quan hệ của hàm tính nhiệt độ bề mặt.

Tính nhiệt độ không khí.

Nhiệt độ không khí được tính toán từ nhiệt độ bề mặt thông qua hàm quan hệ tuyến tính. Các hệ số của hàm quan hệ được xác định bởi các giá trị đo thực địa.

- Dữ liệu mô hình số độ cao là DEM ASTER độ phân giải 30 mét. DEM được ghép từ các mảnh rời có kích thước 1^o x 1^o. Sau khi ghép lại, DEM được hiệu chỉnh về hệ tọa độ VN2000 và kiểm tra độ chính xác thông qua việc so sánh với DEM từ bản đồ địa hình để đáp ứng các công đoạn tiếp theo.

- Dữ liệu ảnh nhiệt độ bề mặt chiết tách từ dữ liệu ảnh MODIS. Dữ liệu ảnh nhiệt độ không khí được tính từ dữ liệu nhiệt độ bề mặt kết hợp với dữ liệu khí tượng thực đo.

Hình 2.2. Bản đồ phân bố nhiệt độ không khí gần mặt đất khu vực miền Bắc ngày 02-12-2008.

Áp suất không khí

- DEM được hiệu chỉnh về hệ tọa độ VN2000 và kiểm tra độ chính xác thông qua việc so sánh với DEM từ bản đồ địa hình để đáp ứng các công đoạn tiếp theo.

- Dữ liệu khí tượng thu thập được là tổng hợp dữ liệu từ 14 trạm khí tượng trên vùng nghiên cứu.

- Dữ liệu ảnh nhiệt độ không khí, ảnh tổng cột hơi nước được tính từ dữ liệu ảnh nhiệt độ bề mặt chiết tách từ dữ liệu ảnh MODIS.

Thực tế, dữ liệu khí tượng quan trắc thực tế được sử dụng và chênh với dữ liệu viễn thám cỡ 30 phút là khoảng thời gian có thể chấp nhận được.

Hình 2.3. Bản đồ phân bố áp suất không khí gần bề mặt đất khu vực miền Bắc

Hàm lượng hơi nước trong không khí

Tính hàm lượng hơi nước trong không khí hay nói cách khác là: Tổng lượng hơi nước có thể ngưng kết. Thông qua quá trình hiệu chỉnh hình học, các sai số méo hình sẽ được hiệu chỉnh. Đồng thời các thông số của liên quan của ảnh cũng được mô hình hóa về hệ tọa độ đã chọn.

Phản xạ phổ thu được trên ảnh MODIS cần được định chuẩn để giảm trừ ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh cũng như do sai số của thiết bị. Dữ liệu sau khi định chuẩn sẽ được kết hợp với mô hình hiệu chỉnh hình học để cho ta sản phẩm MODIS 1B.

- Chiết tách thông tin ảnh.

Từ sản phẩm MODIS 1B, chiết tách thông tin về góc thiên đỉnh mặt trời, góc thiên đỉnh vệ tinh, góc phương vị... Nhưng thông tin này sẽ được dùng để hiệu chỉnh hàm lượng hơi nước trong không khí đồng thời cũng được sử dụng để tính nhiệt độ bề mặt đất.

- Ảnh mặt nạ.

Đối với vùng mây, thiết lập mặt nạ để lựa chọn phương pháp tính toán trong vùng này. Thông thường đối với mây đặc, việc tính toán thường bỏ qua, với đám mây mỏng, việc tính toán được thực hiện nhưng với phương pháp 2 kênh.

- Tính hàm lượng hơi nước trong không khí.

Hàm lượng hơi nước trong không khí sẽ được tính theo mô hình 2 kênh hoặc 3 kênh từ hệ số hấp thụ. Kết quả hàm lượng hơi nước sẽ được hiệu chỉnh thông qua các thông tin từ ảnh, nhiệt độ bề mặt, áp suất khí quyển.

Hình 2.4. Bản đồ phân bố hàm lượng hơi nước trong không khí khu vực miền Bắc.

Áp suất hơi nước trong không khí

- Các dữ liệu khí tượng như độ ẩm tương đối, áp suất không khí, nhiệt độ không khí được đo tại các trạm quan trắc khí tượng.

Một hàm hồi quy được thiết lập và sẽ xác định ra các thông số của hàm quan hệ.

Các thông số này được dùng để tính toán chính độ ẩm riêng từ hàm quan hệ để so sánh với độ ẩm riêng từ dữ liệu khí tượng. Trên cơ sở này, ta kiểm tra độ chính xác để loại trừ sai số thô.

- Dữ liệu áp suất không khí được tính từ dữ liệu ảnh MODIS.

Hình 2.5. Bản đồ phân bố áp suất hơi nước trong không khí của khu vực miền Bắc

+ Tính độ ẩm riêng.

Trên cơ sở hàm quan hệ với các thông số vừa được xác định, sử dụng dữ liệu hàm lượng hơi nước trong không khí, ta tính độ ẩm riêng cho từng pixel. Khi đó, một dữ liệu độ ẩm riêng có độ phân giải không gian 1km được thiết lập.

+ Tính sức trương hơi nước.

Sử dụng DEM và độ ẩm riêng để tính toán giá trị sức trương hơi nước.

Cuối cùng, với dữ liệu sức trương hơi nước dạng raster độ phân giải km, ta trình bầy biên tập theo yêu cầu.

Tính toán độ ẩm riêng.

Độ ẩm riêng được tính toán thông qua hàm lượng hơi nước trong không khí được tính ở trên và dữ liệu khí tượng. Từ dữ liệu ẩm thực tại trạm đo tính ra độ ẩm riêng theo nhiệt độ không khí và áp suất không khí. Trên cơ sở đó, lập hàm quan hệ giữa độ ẩm riêng và hàm lượng hơi nước trong không khí để tính độ ẩm riêng cho toàn khu vực.

Hình 2.6. Bản đồ phân bố độ ẩm riêng khu vực miền Bắc.

Tính toán độ ẩm tuyệt đối.

Kết quả thực nghiệm được thể hiện trong hình 2.14. Kết quả được tính từ dữ liệu nhiệt độ không khí tính ở phần 2.4.3 và áp suất hơi nước tính từ 2.4.6, áp suất không khí từ 2.4.4.

Hình 2.7. Bản đồ phân bố độ ẩm tuyệt đối của không khí khu vực miền Bắc.

Kết quả tính toán độ ẩm tương đối.

Kết quả thực nghiệm được thể hiện trong hình 2.4.13. Kết quả được tính từ dữ liệu nhiệt độ không khí tính ở phần 2.4.3 và áp suất hơi nước tính từ 2.4.6, áp suất không khí từ 2.4.4.

Hình 2.8 Bản đồ phân bố độ ẩm tương đối của không khí ngày 01-03-2008 sử dụng tư liệu MODIS

Sol khí và năng lượng bức xạ mặt trời hấp thụ bởi mặt đất.

Các bước chính của thuật toán là (1) xác định các pixel tối xám ở vùng giữa-hồng ngoại (mid-IR), (2) ước lượng phản xạ của chúng tại 0,47 và 0,66 μm và (3) thu nhận hàm lượng độ dày quang học và khối lượng của Sol khí tích tụ từ bức xạ được phát hiện. Để phân biệt giữa bụi và Sol khí tạo bởi các hạt ở thể tích tụ, ví dụ, khói hay sunfat, tỷ lệ bức xạ tán xạ Sol khí ở độ dài bước sóng 0,47 và 0,66 μm được sử dụng. Mô hình Sol khí mới năng động cho Sol khí từ cháy sinh khối, bụi và Sol khí từ nguồn khu công nghiệp/đô thị, được sử dụng để xác định các tính chất quang học Sol khí đã được đưa vào sử dụng trong thuật toán. Sol khí được dùng làm thông số đầu vào để tính một thành phần hết sức quan trọng là năng lượng bức xạ mặt trời.

Hình dưới giới thiệu bản đồ toàn cảnh Sol khí miền Bắc Việt Nam, ngày 10-11-2008 (03:40:05) chiết xuất từ ảnh MODIS (ảnh trên) và năng lượng bức xạ mặt trời hấp thụ bởi mặt đất (ảnh dưới).

Hình 2.9. Bản đồ phân bố Sol khí miền Bắc Việt Nam

Hình 2.10. Bản đồ phân bố năng lượng bức xạ mặt trời hấp thụ bởi mặt đất của miền Bắc Việt Nam

2.4.2.4. Đánh giá độ chính xác

Bỏ qua những bước trung gian giới thiệu về hiệu chỉnh hình học và bức xạ phổ, cũng như những sản phẩm phụ trung gian như: ảnh albedo, ảnh nhiệt bề mặt, ảnh nhiệt không khí sát bề mặt, ảnh áp suất hơi nước sát bề mặt, ảnh hệ số phát xạ bề mặt chiết xuất từ kênh nhiệt, cũng như ảnh bức xạ sóng ngắn và ảnh bức xạ sóng dài, chúng tôi dưới đây giới thiệu kết quả cuối cùng về ảnh bức xạ hấp thụ bề mặt cho khu vực miền Bắc Việt Nam từ ảnh MODIS ngày 03:40:05 10-11-2008 (theo giờ UTM).

Từ bảng thống kê của ảnh cho thấy giá trị cực tiểu bằng 123,5 W/m^2/h và cực đại bằng 126,9 W/m^2/h. Từ số liệu đo tại các trạm quan trắc trên khu vực miền BắcViệt Nam tại thời điểm vệ tinh bay qua quét ảnh có gía trị bức xạ cực tiểu bằng 124,6 W/m^2/h ở

trạm Hồi Xuân, và cực đại ở điểm quan trắc Láng (Láng Hà Nội) là 126,3 W/m^2/h. Số liệu bức xạ thực địa và tương ứng trên ảnh được thống kê ở bảng 2.1.

Bảng 2.1. Năng lượng bức xạ mặt đất hấp thụ trước và sau khi hiệu chỉnh theo số liệu đo thực địa

Trạm quan trắc	**Giá trị năng lượng bức xạ mặt trời (W/m^2/giờ)**				
	Thực địa $E_{TĐ}$	Trên ảnh trước hiệu chỉnh E_A	$dE = E_A - E_{TĐ}$	Trên ảnh sau hiệu chỉnh E_{AH}	$dE = E_{AH} - E_{TĐ}$
1	2	3	4	5	6
Hà Giang	**125.6954**	166.1255	40.4301	**125.6295**	-0.0659
Lào Cai	**125.3420**	167.2833	41.9413	**125.6162**	0.2742
Lai Châu	**125.0391**	171.8821	46.8429	**125.5633**	0.5242
Tuyên Quang	**125.3420**	162.0538	36.7117	**125.6763**	0.3343
Lạng Sơn	**126.0487**	153.2875	27.2388	**125.7772**	-0.2716
Việt Trì	**126.0992**	164.5116	38.4124	**125.6481**	-0.4511
Sơn La	**125.7458**	166.7972	41.0513	**125.6218**	-0.1240
Láng	**126.3516**	157.2310	30.8793	**125.7318**	-0.6198
Bãi Cháy	**125.5439**	163.1685	37.6245	**125.6635**	0.1196
Phủ Liễn (HP)	**125.9982**	161.7062	35.7079	**125.6804**	-0.3178
Hòa Bình	**126.1497**	165.9929	39.8431	**125.6311**	-0.5186
Nam Định	**125.9478**	142.3213	16.3735	**125.9033**	-0.0445
Hồi Xuân	**124.6353**	154.1052	29.4699	**125.7678**	1.1324
Thanh Hóa	**125.6449**	160.7942	35.1493	**125.6909**	0.0459
Trung bình	*125.6845*		*35.6197*		*0.0012*
Sai Số trung phương (SSTP)	**SSTP Hệ thống**	**SSTP ngẫu nhiên**	**SSTP Chuẩn hóa**	**Tỷ phần SSTP hệ thống**	**Tỷ phần SSTP ngẫu nhiên**
36.2945	**0.4483**	**36.2905**	**0.2888**	**0.0002**	**0.9998**

Dựa vào số liệu quan trắc thực địa và trên ảnh chúng đánh giá độ chính xác chiết xuất năng lượng bức xạ từ ảnh vệ tinh MODIS như giới thiệu ở bảng 2. Cần lưu ý là:

- Sai Số trung phương (SSTP) gồm hai thành phần là sai số trung phương hệ thống (do không hiệu chỉnh hết sai số hệ thống) và sai số trung phương ngẫu nhiên (từ nguồn gốc sai số ngẫu nhiên; trong đó SSTP hệ thống rất nhỏ chỉ bằng 0,35 W/m^2/h, chiếm tỷ phần chỉ là 2 phần vạn. Điều đó có nghĩa là quá trình tiến hành chiết xuất năng lượng bức xạ từ ảnh được thực hiện ở trên, chúng ta không mắc phải sai số hệ thống đáng kể. Từ cột 4 bảng 3, chúng ta có thể tính được sai số trung bình tương đối năng lượng bức xạ chiết xuất từ ảnh MODIS so với số liệu quan trắc thực địa là 28%.

- Sau khi hiệu chỉnh bức xạ ảnh theo số liệu quan trắc của 14 trạm, chúng ta nhận được giá trị bức xạ trên ảnh tại các trạm quan trắc được thống kê ở cột 5 bảng 2. Lúc này

sai số trung bình tương đối chỉ bằng 1 phần nghìn. Sai số trung phương bằng 0.4483 $W/m^2/h$ đúng bằng sai số trung phương hệ thống. Hay nói cách khác phương pháp hiệu chỉnh bức xạ trên ảnh theo số liệu quan trắc thực địa đạt kết quả tốt.

Bên cạnh đó, đối với giá độ chính xác nhiệt độ không khí gần sát mặt đất tính từ dữ liệu MODIS.

Bảng 2.2. Đánh giá ĐCX nhiệt độ không khí gần sát mặt đất

Tên trạm	Nhiệt độ không khí tại trạm đo (T_Trạm) ^oC	Nhiệt độ không khí tính từ ảnh MODIS (T_MODIS) ^oC	Sai số (T_trạm – T_MODIS) ^oC
Bãi Cháy	20.0	21.9	-1.9
Hà Giang	22.8	21.3	1.5
Hòa Bình	22.2	20.8	1.4
Hồi Xuân	23.1	21.4	1.7
Lai Châu	23.3	21.1	2.2
Láng	20.9	20.8	0.1
Lạng Sơn	20.6	21.1	-0.5
Lào Cai	21.4	21.1	0.3
Móng Cái	20.5	21.3	-0.8
Nam Định	20.7	21.2	-0.5
Phủ Liễn	20.6	21.2	-0.6
Sơn La	19.7	21.3	-1.6
Thanh Hóa	20.8	21.0	-0.2
Tuyên Quang	22.0	21.2	0.8
Việt Trì	20.3	20.9	-0.6

Sai số trung bình là: ± 0.98 độ C; Sai số trung phương là : ± 1.2 độ C.

Ngoài ra, sai số của áp suất không khí gần mặt đất

Bảng 2.3. Đánh giá ĐCX áp suất không khí gần mặt đất

Tên trạm	Áp suất không khí tại trạm đo (P_Trạm) hPa	Áp suất không khí tính từ ảnh MODIS (P_MODIS) hPa	Sai số (P_trạm – P_MODIS) hPa
Bãi Cháy	1013.5	1017.4	-3.9
Hà Giang	1002.4	996.6	5.8
Hòa Bình	1014.6	1012.5	2.1
Hồi Xuân	1003.9	1005.2	-1.3
Lai Châu	987.0	992.2	-5.2
Láng	1016.4	1016.0	0.4
Lạng Sơn	986.0	986.4	-0.4
Lào Cai	1005.7	1007.9	-2.2

Móng Cái	1017.3	1015.3	2.0
Nam Định	1016.8	1016.1	0.7
Phủ Liễn	1004.2	1003.8	0.4
Sơn La	939.0	940.9	-1.9
Thanh Hóa	1016.6	1016.4	0.2
Việt Trì	1017.3	1013.9	3.4

Sai số trung bình cộng: ± 2.1 hPa. Sai số trung phương: ± 2.8 hPa.

Đối với, sai số độ ẩm riêng:

Sai số trung bình: ± 0.68 g/kg; Sai số trung phương: ± 0.8 g/kg

2.4.3. Chiết xuất nhiệt độ bề mặt sử dụng tư liệu viễn thám

2.4.3.1. Cơ sở khoa học

Bức xạ Mặt Trời đi qua khí quyển ảnh hưởng lên các điều kiện khí tượng bằng cách truyền năng lượng vào không khí và trái đất. Vật đen được dùng để nghiên cứu bức xạ. Đó là một vật lý tưởng hấp thụ hoàn toàn và phát xạ toàn bộ năng lượng đạt tới nó. Thực tế chỉ tồn tại vật thể tự nhiên (vật xám) với khả năng phát xạ của vật thể tự nhiên có giá trị trong khoảng 0-1. Năng lượng bức xạ trái đất là hàm số của hai thông số: nhiệt độ và độ phát xạ. Nếu vật tự nhiên và vật đen có cùng nhiệt độ bề mặt thì vật tự nhiên phát xạ kém hơn vật đen. Vùng bước sóng điện từ 3-35μm thường được gọi là vùng hồng ngoại trong viễn thám mặt đất. Trong vùng này, bức xạ phát ra bởi Trái Đất lớn hơn nhiều so với bức xạ phản xạ bởi Mặt Trời, do đó tư liệu viễn thám được dùng để khôi phục giá trị nhiệt độ bề mặt đất. Các bộ cảm biến vận hành chủ yếu phát hiện đặc tính bức xạ nhiệt của các vật liệu mặt đất. Tuy nhiên, các kênh phổ hữu ích bị hạn chế do cường độ bức xạ phát ra và các cửa sổ khí quyển. Cửa sổ khí quyển tốt nhất là 8-14μm do có sự hấp thụ vật chất của khí quyển là thấp nhất. Phần lớn năng lượng bề mặt đất được các bộ cảm biến nhiệt thu nhận trong dải bước sóng 10.5-12.5 μm, và được dùng để ước tính nhiệt độ bề mặt đất và các quá trình nhiệt khác. Viễn thám hồng ngoại nhiệt thu nhận dữ liệu trong 2 cửa sổ 3-5μm và 8-14μm nói chung là bị động, nghĩa là, các bộ cảm biến thu thập dữ liệu theo bức xạ phát ra một cách tự nhiên.

Bức xạ hồng ngoại nhiệt trong dải 8-14μm được phát ra từ bề mặt tương quan với nhiệt độ động năng và độ phát xạ bề mặt. Tuy nhiên, có hai vấn đề chính cần phải giải quyết để đạt được nhiệt độ và độ phát xạ bề mặt từ dữ liệu hồng ngoại nhiệt. Thứ nhất,

bức xạ đo được ở bộ cảm biến bị ảnh hưởng bởi khí quyển từ quá trình hấp thụ và phát xạ lại bởi các khí, chủ yếu là hơi nước trong vùng hồng ngoại của phổ điện từ. Vì vậy, để đạt được nhiệt độ bề mặt, cần phải hiệu chỉnh khí quyển qua việc sử dụng mô hình truyền bức xạ. Thứ hai, bản chất không xác định được của các số đo nhiệt độ và độ phát xạ. Nếu bức xạ nhiệt được đo trong N kênh, thì sẽ có N+1 tham số không biết gồm N lớp độ phát xạ (đối với N kênh) và 1 lớp nhiệt độ bề mặt. Ước tính độ phát xạ và nhiệt độ trong dữ liệu hồng ngoại nhiệt đa phổ cần các giả thiết bổ sung để giải biến không xác định. Các giả thiết thường liên quan đến các đo đạc độ phát xạ trong phòng thí nghiệm hoặc trên thực tế.

Giá trị bức xạ thu nhận trong dải hồng ngoại nhiệt của phổ điện từ trên các bộ cảm biến vệ tinh gồm 3 thành phần: (1) phát xạ bề mặt được truyền qua khí quyển ($\tau\varepsilon B_\lambda$); (2) bức xạ hướng dưới được phát ra bởi khí quyển được phản xạ bởi bề mặt và truyền qua khí quyển đến bộ cảm ($\tau(1-\varepsilon)L_\lambda\downarrow$) và (3) phát xạ từ khí quyển được truyền qua khí quyển ở trên điểm phát xạ ($L_\lambda\uparrow$).

Minh họa điều này qua phương trình truyền bức xạ như sau:

$$L_{sensor,\lambda} = \tau [\varepsilon B_\lambda + (1 - \varepsilon) L_\lambda\downarrow] + L_\lambda\uparrow \qquad (2.8.1)$$

Trong đó, τ và ε là độ truyền qua và độ phát xạ.

Thành phần (2) và (3) phụ thuộc vào các điều kiện khí quyển. Các thông số này thường được đo đạc đồng thời cùng lúc thu nhận ảnh từ vệ tinh, dùng để hiệu chỉnh khí quyển cho các bài toán liên quan bằng các mô hình như MODTRAN, ATCOR... Thực tế các số đo điều kiện khí quyển không sẵn có, do đó việc hiệu chỉnh khí quyển cho việc khôi phục lại các số đo mặt đất là một việc khó khăn đối với một vùng bất kỳ vào một thời điểm bất kỳ và thường bỏ qua trong một số nghiên cứu ứng dụng.

Trong công thức (2.8.1), bức xạ bề mặt đất R_λ được đo trong kênh bước sóng λ gồm hai thành phần:

$$R_\lambda = \varepsilon B_\lambda + (1 - \varepsilon) L_\lambda\downarrow \qquad (2.8.2)$$

Do nhiệt độ khí quyển thường thấp hơn nhiệt độ mặt đất nên phần mặt đất hấp thụ được bức xạ phát ra từ khí quyển ($(1 - \varepsilon) L_\lambda\downarrow$) thường rất nhỏ so với phần phát xạ của mặt đất. Thực tế tính toán, đối với các bề mặt tự nhiên, bức xạ bề mặt sẽ được biểu diễn gần đúng như sau [13]:

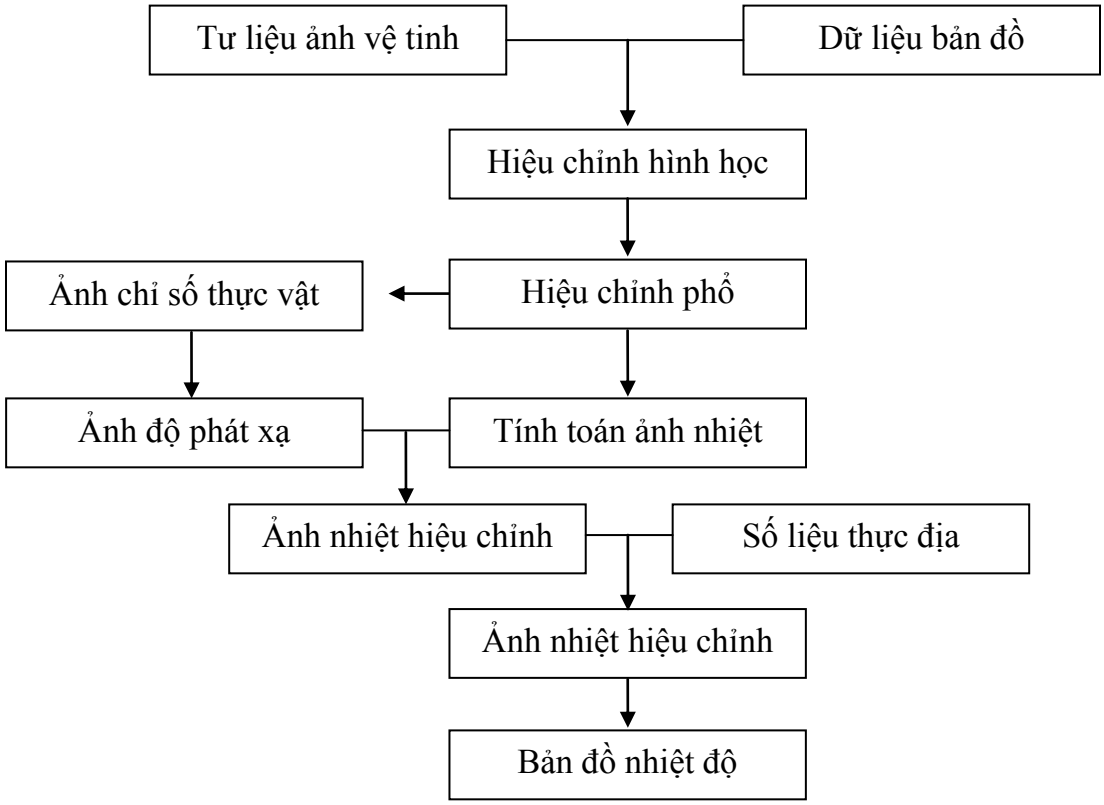
$$R_\lambda = \varepsilon B_\lambda \qquad (2.8.3)$$

2.4.3.2. Quy trình công nghệ

Quy trình công nghệ thành lập bản đồ số nhiệt độ bề mặt mô tả như trong hình dưới. Trong sơ đồ quy trình công nghệ này, các bước xử lý là giống nhau cho các loại ảnh nhưng quy trình tính toán cụ thể là khác nhau do đặc tính ảnh khác nhau.

Quy trình công nghệ gồm các bước xử lý gồm:

- Thu thập dữ liệu
- Hiệu chỉnh hình học
- Hiệu chỉnh phổ
- Tính toán ảnh nhiệt độ bề mặt
- Hiệu chỉnh ảnh nhiệt độ bề mặt.
- Biên tập trình bầy bản đồ nhiệt.



Hình 2.11. Sơ đồ quy trình công nghệ thành lập bản đồ số nhiệt độ bề mặt

Quy trình công nghệ được thực hiện theo các bước sau:

Thu thập dữ liệu.

Dữ liệu đầu vào cho quá trình chiết xuất nhiệt độ bao gồm:

- Tư liệu ảnh vệ tinh;

- Dữ liệu bản đồ liên quan (bản đồ địa hình, dữ liệu DEM);

- Số liệu thống kê thực địa của nhiệt độ đo bề mặt đất.

Hiệu chỉnh hình học.

Tư liệu ảnh vệ tinh được nắn chỉnh hình học về hệ tọa độ, hệ quy chiếu xác định, phù hợp với điều kiện khu vực thực địa. Ảnh vệ tinh được nắn chỉnh hình học dựa trên dữ liệu bản đồ địa hình, dữ liệu DEM của khu vực thực nghiệm. Độ chính xác hình học đảm bảo độ chính xác theo tỷ lệ bản đồ.

Nắn chỉnh hình học nhằm loại bỏ các ảnh hưởng làm sai lệch vị trí các điểm ảnh trên ảnh và đưa ảnh về một hệ tọa đô nhất định nào đó. Do vậy tùy theo mục đích và yêu cầu độ chính xác mà có các phương thức nắn chỉnh hình học khác nhau. Tuy nhiên, phần lớn các phương thức đều tuân theo các trình tự cơ bản của hiệu chỉnh hình học như sau:

- Lựa chọn phép chiếu, hệ quy chiếu cho hệ tọa độ mà cho ảnh sau khi nắn chỉnh hình học.

- Lựa chọn mô hình nắn chỉnh hình học.

- Lựa chọn điểm khống chế, các dạng điểm lưới tham khảo… (Tùy theo yêu cầu của mô hình, bước này có thể thực hiện có thể không)

- Tính toán các tham số của mô hình.

- Kiểm tra độ chính xác của mô hình.

- Nắn chỉnh hình học cho toàn ảnh trên cơ sở mô hình đã tính toán.

- Nội suy tái chia mẫu ảnh.

- Kiểm tra độ chính xác nắn ảnh.

Hiệu chỉnh phổ.

Sau khi nắn chỉnh hình học, ta tiến hành hiệu chỉnh phổ ảnh vệ tinh. Ảnh vệ tinh được hiệu chỉnh phổ theo các bước sau:

- Hiệu chỉnh phổ trước đầu thu: Bức xạ phổ của từng kênh ảnh có bước sóng λ ký hiệu là L_λ, đây chính là năng lượng bức xạ của kênh ảnh ở đỉnh khí quyển, hay còn gọi là ảnh bức xạ trước đầu thu.

- Hiệu chỉnh phổ trên đỉnh khí quyển: Từ bức xạ phổ trước đầu thu, sử dụng mối quan hệ mô hình phản xạ của ảnh trước đầu thu để tính toán hiệu chỉnh phổ trên đỉnh khí quyển

- Hiệu chỉnh phổ ở bề mặt đất. Hiệu chỉnh phổ ở bề mặt đất nhằm loại bỏ ảnh hưởng của khí quyển và các yếu tố tác động của môi trường tới nhiệt độ độ bề mặt.

Biến đổi các kênh ảnh đa phổ của đầu thu MODIS có các trị số nguyên dương (SI-Scaled integer) mức 1B về ảnh bức xạ phổ trước đầu thu L_λ đòi hỏi cần biết giới hạn trên và giới hạn dưới của các tham số R_S và R_b. Phép biến đổi được mô tả bằng phương trình sau:

$$L_\lambda = R_S\,(SI_\lambda - R_b) \qquad (2.4.8)$$

Trong đó SI_λ là ảnh gốc mang trị số nguyên dương của kênh λ với độ phân giải bức xạ 16 bit.

Trong trường hợp cụ thể sử dụng kênh ảnh 31 và 32 (kênh TIR) để xác định nhiệt bề mặt LST (Landsurface Tem-perature), giá trị R_S và R_b được xác định theo công thức sau:

$$R_S = \frac{L_{\max} - L_{\min}}{32767}$$

$$R_b = \frac{32767.L_{\min}}{L_{\max} - L_{\min}} \qquad (2.4.9)$$

Ảnh Lλ tính theo (6) và (7) có đơn vị là W/(m2.Sr.μm). Sau khi biến đổi SIλ về Lλ, chúng ta sử dụng Lλ, để tính ảnh "nhiệt độ sáng" BT (Bright Temperature).

Tính toán ảnh nhiệt độ bề mặt.

Sau khi hiệu chỉnh phổ ảnh vệ tinh về ảnh phản xạ ở bề mặt đất, ta tiến hành tính toán nhiệt độ bề mặt. Cách thức tính toán nhiệt độ phát xạ bề mặt từ ảnh MODIS.

Nhiệt độ bề mặt được tính toán dựa trên giá trị phát xạ của kênh 31 và 32 theo công thức:

$$T_S = \left(A_1 + A_2\frac{1-\varepsilon}{\varepsilon} + A_3\frac{\Delta\varepsilon}{\varepsilon^2}\right)\frac{T_{31}+T_{32}}{2} + \left(B_1 + B_2\frac{1-\varepsilon}{\varepsilon} + B_3\frac{\Delta\varepsilon}{\varepsilon^2}\right)\frac{T_{31}-T_{32}}{2} + C \qquad (2.4.10)$$

Trong đó:

$\Delta\varepsilon = 0.5(\varepsilon_{31} - \varepsilon_{32})$và $\Delta\varepsilon = 0.5(\varepsilon_{31} + \varepsilon_{32})$

ε_{31}, ε_{32} là các giá trị phát xạ bề mặt của kênh 31 và 32.

T_{31} và T_{32} là nhiệt độ sáng của kênh 31 và 32 được tính theo công thức:

$$T = \frac{\frac{hc}{k}}{\lambda * \ln\left(\frac{2hc^2}{L\lambda^5} + 1\right)} \qquad (2.4.11)$$

(k là hằng số Stefan-Boltzmann, h là hằng số Plank, L là bức xạ, λ là bước sóng)

Các hệ số $A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, B_3, C$ là các hệ số được tính ra bằng cách nội suy trong bảng tra LUT (Look up tables). Bảng tra LUT được tính bằng hồi quy tuyến tính trên ảnh Modis mô phỏng dữ liệu từ tính toán chuyển đổi phóng bức xạ trên phạm vi điều kiện bề mặt và khí quyển.

Tính toán ảnh độ phát xạ.

Trên bề mặt đất có rất nhiều các đối tượng khác nhau nên mức độ phát xạ khác nhau. Mục đích của việc tính toán độ phát xạ bề mặt nhằm hiệu chỉnh độ phát xạ của các đối tượng trên bề mặt phù hợp với mức độ phát xạ của chúng. Độ phát xạ bề mặt được tính toán dựa trên chỉ số thực vật NDVI.

Công cụ tính toán là phần mềm ENVI với tool Band Math. Ảnh bức xạ phổ được chiết tách ra kênh hồng ngoại gần (NIR), kênh đỏ (R).

Hiệu chỉnh ảnh nhiệt độ bề mặt.

Hiệu chỉnh nhiệt độ theo độ phát xạ bề mặt được tính theo hàm:

$$T_{hc} = f(L_\lambda, \varepsilon) \qquad (2.4.16)$$

Trong đó: T_{hc} là nhiệt độ hiệu chỉnh, L_λ là bức xạ ảnh, ε là độ phát xạ bề mặt.

Sau khi hiệu chỉnh nhiệt độ theo độ phát xạ bề mặt, ta tiến hành hiệu chỉnh nhiệt độ theo số liệu đo thực địa theo hàm số:

$$T_{hc} = f(x) \qquad (2.4.17)$$

Trong đó f(x) là hàm hồi quy. Từ số liệu của các trạm đo đạc nhiệt độ bề mặt của các trạm khí tượng, xây dựng hàm hồi quy giữa giá trị nhiệt độ đo và giá trị nhiệt độ tính theo hàm số:

$$T_d = f(x) \qquad (2.4.18)$$

Với $x = T_t$

Trong đó: T_d là giá trị nhiệt độ đo tại các trạm

T_t là giá trị nhiệt độ tính từ ảnh vệ tinh.

Thông thường, hàm f có thể là hàm hồi quy tuyến tính bậc nhất hoặc bậc 2:

Kết quả ta xuất được bản đồ nhiệt độ chiết xuất từ tư liệu ảnh vệ tinh theo tỷ lệ thành lập. Từ kết quả ảnh nhiệt độ bề mặt đã được hiệu chỉnh ta kiểu tra so sánh đối chứng với các số liệu thực địa. Kết quả đạt yêu cầu sẽ được đưa vào quá trình xử lý biên tập để ra ảnh/bản đồ ảnh nhiệt độ bề mặt

2.4.3.3. Thực nghiệm

Trên bề mặt đất có rất nhiều các đối tượng khác nhau nên mức độ phát xạ khác nhau. Mục đích của việc tính toán độ phát xạ bề mặt nhằm hiệu chỉnh độ phát xạ của các đối tượng trên bề mặt phù hợp với mức độ phát xạ của chúng.

Độ phát xạ bề mặt được tính toán dựa trên chỉ số thực vật NDVI.

Kết quả ta xuất được bản đồ nhiệt độ bề mặt chiết xuất từ tư liệu ảnh vệ tinh theo tỷ lệ thành lập.

Hình 2.12. Bản đồ phân bố nhiệt độ bề mặt sử dụng tư liệu MODIS

2.4.4. Xác định độ ẩm bề mặt sử dụng tư liệu viễn thám

2.4.4.1. Cơ sở khoa học

Độ ẩm bề mặt đất là một trong các tham số quan trọng trong các quá trình thủy văn, ảnh hưởng đến sự trao đổi nước và năng lượng tại bề mặt đất và trong không khí. Độ chính xác ước tính của các tham số về không gian và thời gian của độ ẩm của đất là rất quan trọng cho nhiều nghiên cứu môi trường.

Hiện nay, viễn thám Radar cung cấp một khả năng duy nhất cho ước tính độ ẩm của đất bằng cách đo bức xạ điện từ trong vùng vi sóng từ 0,5 đến 100 cm. Tiến bộ lớn đã được thực hiện trong lập bản đồ độ ẩm đất khu vực với cảm biến của sóng ngắn đang hoạt động. Cường độ của tín hiệu nhận được được so sánh và được thu về để xác định hệ số tán xạ của bề mặt, điều này đã được chứng minh là có kết quả tốt trong tính toán độ ẩm đất. Các cấu trúc hình ảnh phổ biến nhất của sóng ngắn hoạt động là radar khẩu độ tổng hợp (SAR), truyền một loạt các xung đi qua ăng ten radar. Các hệ thống SAR có thể cung cấp độ phân giải theo thứ tự của hàng chục mét trên một chiều rộng mặt đất từ 50-500

km.Hiện nay, có năm hoạt động chính của hệ thống vệ tinh SAR với tần số thích hợp để thu hồi độ ẩm của đất: ESA ERS-1/2 với C-band SAR, ESA ENVISAT (ERS-3) với C-band Asar (Advanced SAR), RADARSAT-1/2 của Canada, hay với L-band của ALOS-PALSAR (Advanced Land Observation System - Phased Array Satellite L-band SAR, JERS-2), cũng như sự ra mắt thành công gần đây của Đức với kênh X trên Terra-SAT.

Radar, tổng giá trị tán xạ phân cực $\sigma\tau_{pp}$ từ bề mặt là tổng của ba thành phần:

$$\sigma_{pp}^{\tau} = \sigma_{pp}^{s} \cdot \exp(-2 \cdot \tau_c) + \sigma_{pp}^{\text{vol}} + \sigma_{pp}^{\text{int}}, \quad (2.9.1)$$

Giá trị đầu tiên là bề mặt đất giá trị tán xạ phản hồi, σs_{pp}. Sự suy giảm hai chiều thông qua một lớp thảm thực vật của tín hiệu quang học τ_c. Các thành phần thứ hai và thứ ba đại diện cho tán xạ từ thảm thực vật khối lượng σ^{vol}_{pp} và sự tương tác giữa thảm thực vật và đất bề mặt σ^{int}_{pp}. Đối với bề mặt đất lộ thiên hoặc bề mặt với thảm thực vật mỏng, σ^{s}_{pp} đóng vai trò chi phối tín hiệu nhận được và chịu ảnh hưởng chủ yếu do độ ẩm của đất và độ gồ ghề bề mặt. Đối với các khu vực mà lớp thảm thực vật dày, tán xạ được xác định chịu ảnh hưởng phần lớn bởi tán xạ từ tán thảm thực vật.

Nhiều mô hình lý thuyết, thực nghiệm, và bán thực nghiệm đã được phát triển kể từ khi bắt đầu nghiên cứu ảnh SAR liên quan đến hệ số tán xạ SAR và độ ẩm của đất thông qua sự tương tác của các hằng số điện môi của đất trống và nước.

+ Giả thiết tiệm cận;

+ Ước tính tiệm cận;

Mô hình thực nghiệm thường được bắt nguồn từ các phép đo thực tế để thiết lập các mối quan hệ chính giữa kết quả thực nghiệm và độ ẩm đất từ những số liệu tán xạ. Ưu điểm chính của mô hình tán xạ thực nghiệm trên mô hình tán xạ lý thuyết là nhiều bề mặt tự nhiên trên thực tế không thỏa mãn các điều kiện của mô hình lý thuyết tán xạ, các mô hình tán xạ có sẵn không cung cấp kết quả phù hợp tốt với các quan sát thực nghiệm. Các mô hình thực nghiệm khác dựa trên việc sử dụng sự đa dạng của phân cực ngang và phân cực dọc cũng đã được phát triển để lấy tham số về độ gồ ghề bề mặt và các thông số độ ẩm.

Phương pháp thực nghiệm mang lại kết quả độ ẩm đất thường chính xác nhưng có thể không áp dụng cho các bộ dữ liệu vượt quá các điều kiện hiệu chuẩn, kể từ khi một số lượng lớn các phép đo thực nghiệm được tiến hành để thu được kết quả thống kê tổng hợp và thiết lập một mối quan hệ chính giữa thực nghiệm và giá trị của độ ẩm đất với những giá trị tán xạ, trong khi mô hình thực nghiệm hiện nay thường có nguồn gốc từ một số giới hạn đo đạc thực tế.

Ngoài ra, ở mô hình bán thực nghiệm tán xạ, đại diện cho một giả thiết chấp nhận được giữa các phương pháp tiếp cận lý thuyết và thực nghiệm, đã được phát triển dựa trên một nền tảng lý thuyết với các thông số mô hình thu được từ các dữ liệu thực nghiệm. Trong hầu hết trường hợp, các loại mô hình này phù hợp với các điều kiện bề mặt đất trống hơn là các bề mặt thảm thực vật.

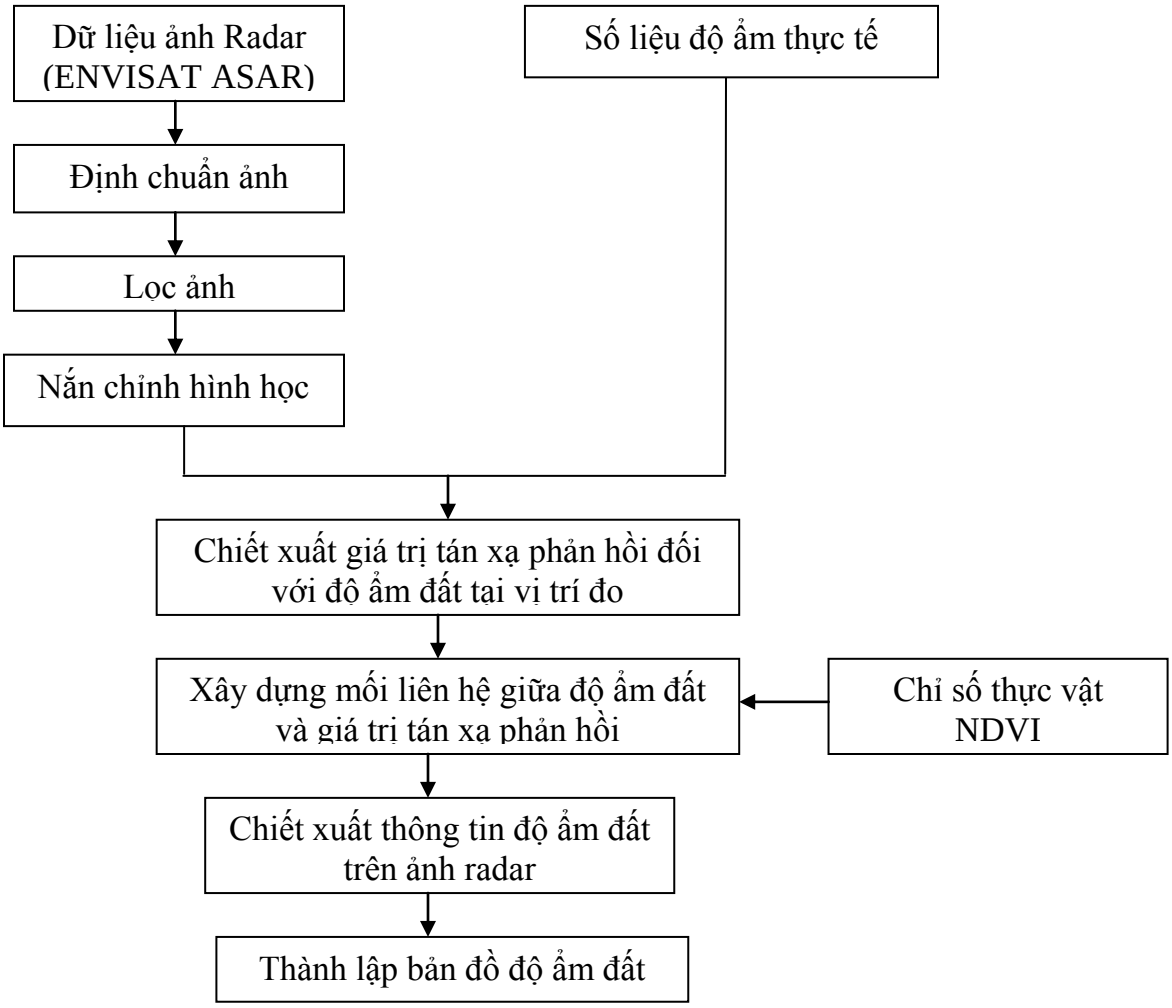
2.4.4.2 Quy trình công nghệ

Đây là quy trình công nghệ xác định độ ẩm đất bằng công nghệ viễn thám xây dựng cho loại ảnh radar ENVISAT-ASAR.

Đầu thu ảnh Radar độ mở tổng hợp tiên tiến ASAR, hoạt động ở băng C (5.7 cm), được thiết kế để tiếp nối các đầu thu ERS-1/2. Ngoài ra đầu thu ASAR được thiết kế để tăng cường thêm khả năng trùm phủ, khoảng giá trị của góc tới, các kiểu phân cực và các chế độ hoạt động. Độ rộng dải chụp của ảnh ENVISAT/ASAR có thể thay đổi tùy theo các kiểu chụp nên tần xuất chụp lặp lớn hơn vệ tinh ERS. Hệ thống chụp ảnh ENVISAT/ASAR cho phép chụp ảnh liên tục theo các kiểu phân cực khác nhau. Đầu thu ASAR có thể hoạt động như một đầu thu chụp radar thông thường (ASAR Stripmap Mode) hoặc ở chế độ quét ScanSAR (ASAR ScanSAR Mode).

Trong sơ đồ này, các bước xử lý chính như sau:

- Thu thập dữ liệu.
- Xử lý ảnh ENVISAT-ASAR.
- Xây dựng hàm quan hệ giữa giá trị tán xạ ngược trên ảnh và giá trị độ ẩm đất.
- Chiết xuất thông tin độ ẩm đất.
- Thành lập bản đồ độ ẩm đất.



Hình 2.13. Sơ đồ quy trình công nghệ xác định độ ẩm đất bằng công nghệ viễn thám sử dụng ảnh ENVISAT-ASAR.

Giải thích quy trình công nghệ.

Quy trình công nghệ xác định độ ẩm đất bằng công nghệ viễn thám sử dụng ảnh ENVISAT-ASAR được thực hiện theo các bước sau đây:

Thu thập dữ liệu.

- Ảnh vệ tinh ENVISAT-ASAR.
- Dữ liệu quan trắc độ ẩm đất.
- Bản đồ địa hình tỉ lệ 1:25.000 của khu vực.
- Mô hình số độ cao độ phân giải 30 m trở lên.
- Dữ liệu ảnh chỉ số thực vật NDVI

Trong đó, dữ liệu quan trắc độ ẩm đất và dữ liệu ảnh vệ tinh ENVISAT ASAR phải cùng thời điểm hoặc có thời điểm không quá chênh lệch.

Dữ liệu bản đồ địa hình và mô hình số độ cao là để nhằm phục vụ công tác nắn chỉnh hình học ảnh ENVISAT- ASAR do đó cần phải đảm bảo độ chính xác và yêu cầu của công tác nắn chỉnh hình học.

Dữ liệu ảnh chỉ số thực vật NDVI phục vụ cho công tác tính toán hiệu chỉnh độ ẩm.

Xử lý ảnh ENVISAT-ASAR.

Xử lý ảnh ENVISAT-ASAR theo các bước sau:

+ Định chuẩn ảnh ENVISAT-ASAR: Việc định chuẩn ảnh sẽ được thực hiện trên phần mềm NEST4C. Kết quả của quá trình này là ảnh ASAR được chuyển sang giá trị db.

+ Lọc ảnh ENVISAT-ASAR.

Việc giảm nhiễu phải bảo đảm sao cho mất mát thông tin là ít nhất, do đó phải chọn bộ lọc thích hợp. Trong các vùng đồng nhất, bộ lọc phải bảo toàn thông tin bức xạ và các bờ ranh giới giữa các vùng khác nhau. Ở các vùng có cấu trúc, bộ lọc phải bảo toàn cả thông tin bức xạ và thông tin về cấu trúc.

Trong nghiên cứu này, bộ lọc được sử dụng là nhóm AdaptIIIe với kích thước 7x7. Có thể sử dụng bộ lọc Lee, Frost tùy theo đặc điểm riêng biệt từng khu vực.

+ Hiệu chỉnh hình học ENVISAT-ASAR.

Ảnh radar được thu với góc nghiêng và sử dụng nguồn bức xạ phát đi từ một máy phát đặt cùng trên máy bay hay vệ tinh với máy thu nên trên ảnh radar tồn tại nhiều dạng sai số hình học khác nhau. Trong đó có những sai số mang tính hệ thống và có thể nắn chỉnh bằng các phép nắn chỉnh hình học quen thuộc. Nhưng bên cạnh đó cũng có những sai số mang tính cục bộ như những sai số do ảnh hưởng của địa hình. Để loại bỏ các sai số dạng này cần phải có mô hình số độ cao của khu vực và các thông số xác định vị trí của máy thu. Nắn chỉnh hình học với ảnh vệ tinh và ảnh radar nói riêng trong đề tài dựa vào mô hình vật lý

Thông thường phương pháp nắn ảnh sử dụng mô hình vật lý được sử dụng nhiều, tùy thuộc vào yêu cầu độ chính xác mà ta nắn ảnh ở các mức khác nhau bằng các phần mềm chuyên dùng như ERDAS, PCI….

Phương pháp nắn ảnh đa thức cũng có thể được sử dụng với yêu cầu độ chính xác về mặt vị trí không cao phục vụ cho những bản đồ có tỉ lệ nhỏ. Việc hiệu chỉnh hình học có thể thực hiện ngay trên phần mềm NEST4C.

Xây dựng hàm quan hệ giữa giá trị tán xạ ngược trên ảnh và giá trị độ ẩm đất.

Để xác định hàm quan hệ giữa giá trị tán xạ ngược trên ảnh và giá trị độ ẩm đất thì ta thực hiện công việc "**Chiết xuất giá trị tán xạ phản hồi đối với độ ẩm đất tại vị trí**

đo”. Thực chất là tại mỗi vị trí đo giá trị độ ẩm, ta lấy giá trị tán xạ phản hồi ở trên ảnh. Công việc này được thực hiện bằng phần mềm ENVI.

Chiết xuất thông tin độ ẩm đất.

Sử dụng hệ số hàm tuyến tính và các giá trị tán xạ ngược và NDVI tính giá trị độ ẩm cho toàn ảnh theo công thức (4.1). Kết quả của quá trình này là ảnh độ ẩm với đơn vị (%).

Thành lập bản đồ độ ẩm đất.

Trên cơ sở tính toán độ ẩm đất tiến hành phân ngưỡng và biên tập bản đồ độ ẩm đất bằng phần mềm ArcGis.

2.4.4.3. Thực nghiệm

Phần mềm được sử dụng trong thực nghiệm xử lý ảnh Radar là NEST 4C và ENVI.

Các bước thực nghiệm:

- Nhập ảnh vào phần mềm NEST 4C

- Định chuẩn ảnh và chuyển đổi giá trị Power sang db

- Nắn chỉnh hình học

- Lọc ảnh

- Chiết tách giá trị tán xạ phản hồi tại các tọa độ bằng Envi

- Xây dựng bảng thống kê

- Tính toán các hệ số của phương trình độ ẩm

- Giải phương trình được kết quả độ ẩm tính từ ảnh ENVISAT ASAR

Từ dữ liệu ảnh ENVISAT ASAR, qua quá trình tiền xử lý (định chuẩn, lọc và nắn chỉnh hình học) bằng phần mềm NEST. Giá trị tán xạ phản hồi của ảnh σ_0 được tính bằng phần mềm ENVI. Cũng sử dụng phần mềm ENVI ta tính được độ ẩm đất của khu vực tỉnh Đăk Nông

Sau đó phân ngưỡng giá trị độ ẩm bằng phần mềm ENVI:

Sau khi có được các giá trị độ ẩm đã phân ngưỡng, chúng tôi tiến hành biên tập và thành lập bản đồ độ ẩm bằng phần mềm ARC GIS 9.3.

Hình 2.14. Bản đồ độ ẩm khu vực tỉnh Đăk Nông ngày 18/03/2012

2.4.4.4. Đánh giá độ chính xác

Kết quả tính toán độ ẩm từ ảnh RADAR được so sánh với số liệu độ ẩm đất đo thực địa ở 28 điểm đo và giá trị độ ẩm trên trang Web dữ liệu độ ẩm toàn cầu

http://www.ipf.tuwien.ac.at/RADAR/dv_new/ipfdv/index.php?dataviewer=ascat cho thấy độ chính xác của kết quả tính toán hoàn toàn đạt yêu cầu.

Bảng 2.4. So sánh số liệu độ ẩm đất đo thực địa với dữ liệu tính toán từ ảnh RADAR và số liệu độ ẩm đất toàn cầu KV Đăk Nông

STT	Tên điểm đo	Tọa độ	Ws(%) (đo thực địa)	Ws(%) (lấy từ web)	Ws(%) (tính)	Delta ($W_{đo}$-$W_{tính}$)	Delta (W_{web}-$W_{tính}$)
1	TT Kiến Đức – huyện Đăk Rlấp	11°59'48.9844"N 107°31'4.017"E	37.93	41.17	35.795	2.135	5.375
2	TT Kiến Đức – huyện Đăk Rlấp	11°59'43.63"N 107°31'44"E	41.86	40.17	36.004	5.856	4.166
3	Xã Đăk Bút So – huyện Tuy Đức	12°7'0.4894"N 107°24'55.7003"E	23.6	30.8	28.988	-5.388	1.812
4	Xã Đăk N'Drung – huyện Đăk Song	12°11'46.0885"N 107°34'37.182"E	28.63	27.77	33.27	-4.64	-5.5
5	Xã Quảng Thành – thị xã Gia Nghĩa	12°1'44.868"N 107°41'15.7214"E	26.17	21.1	24.759	1.411	-3.659
6	Xã Quảng Thành – thị xã Gia Nghĩa	12°1'33.76"N 107°41'5.78'E	23.46	23.56	24.26	-0.8	-0.7
7	Phường Nghĩa Tân – Thị xã Gia Nghĩa	11°59'56.9566"N 107°41'2.126"E	22.32	24.67	23.928	-1.608	0.742
8	Xã Đăk Hà – huyện Đăk Glong	11°52'32.33"N 106°59'21.56"E	37.63	41.2	36.7319	0.8981	4.4681
9	Xã Đăk Hà -	11°52'55.2418"N	39.47	41.2	36.565	2.905	4.635

	huyện Đăk Glong	106°59'11.8874"E					
10	Xã Quảng Sơn – huyện Đăk Glong	11°54'59.98"N 106°51'56.1"E	38.54	43.98	35.262	3.278	8.718
11	Xã Quảng Phú – huyện Krông Nô	12°31'44.5166"N 107°52'16.9608"E	37.55	35.58	34.825	2.725	0.755
12	Xã Đăk Năng, huyện Krông Nô	12°31'1.375"N 107°52'27.08"E	9.45	14.57	12.6138	-3.1638	1.9562
13	Xã Đăk Drô – huyện Krông Nô	12°31'18.7194"N 107°50'11.2787"E	7.63	7.95	9.064	-1.434	-1.114
14	Xã Đăk Lao – huyện Đăk Mil	12°27'0.3272"N 107°37'39.0414"E	37.46	32.39	35.097	2.363	-2.707
15	Xã Nâm N'Jang - huyện Đăk Song	12°11'46.1112"N 107°34'37.1622"E	29.07	29.27	34.196	-5.126	-4.926
16	Xã Đăk Hòa – huyện Đăk Song	12°10'20.6368"N 107°34'15.9964"E	38.09	30.12	35.798	2.292	-5.678
17	Xã Trúc Sơn – huyện Cư Jút	12°34'51.1241"N 107°51'8.8668"E	20.39	23.19	25.456	-5.066	-2.266
18	Xã Nam Dong – huyện Cư Jút	12°34'18.2521"N 107°50'48.0872"E	12.38	19.4	12.961	-0.581	6.439
19	Xã Đức xuyên – huyện Krông Nô	12°24'12.515"N 107°46'36.7234"E	25.21	24.73	25.126	0.084	-0.396
20	Xã Quảng Phú – huyện Krông Nô	12°26'49.4268"N 107°51'22.8485"E	6.75	15.59	2.66	4.09	12.93
21	Xã Đăk Wil – huyện Cư Jút	12°34'44.325"N 107°51'7.672"E	3.15	2.63	1.089	2.061	1.541
22	Huyện Đăk Mil	12°27'45.22"N	25.19	30.15	25.728	-0.538	4.422

		107°37'35.114"E					
23	Xã Đăk Lao – huyện Đăk Mil	12°27'0.3272"N 107°37'39.0414"E	29.61	26.39	26.924	2.686	-0.534
24	Xã Đức Mạnh – huyện Đăk Mil	12°27'30.45"N 107°37'1.141"E	34.14	31.15	33.934	0.206	-2.784
25	Xã Quảng Thành – thị xã Gia Nghĩa	12°1'32.0272"N 107°41'21.3403"E	25.79	23.56	25.559	0.231	-1.999
26	Xã Đăk Wil – huyện Cư Jút	12°32'54.34"N 107°52'6.45"E	12.21	19.63	12.944	-0.734	6.686
27	Xã Đăk Wil - huyện Cư Jút	12°34'59. 25"N 107°51'56.233'E	9.76	9.63	13.819	-4.059	-4.189
28	TT Đăk Mâm – huyện Krông Nô	12°25'45.55"N 107°52'12.4555"E	31.29	25.65	34.128	-2.838	-8.478

2.4.5. Xác định lượng mưa sử dụng tư liệu viễn thám

2.4.5.1. Cơ sở tính toán lượng mưa sử dụng dữ liệu toàn cầu và chiết xuất trên mô hình IFAS

Vấn đề cơ bản đặt ra đối với việc bổ sung nguồn dữ liệu mưa cho các vùng có trạm quan trắc thưa sử dụng công nghệ viễn thám là các xử lý, đồng bộ nhằm chiết tách thông tin lượng mưa cho khu vực cần thiết. Thông tin lượng mưa theo thời gian thực là một thông tin rất cần thiết để cảnh báo về các tai biến nguy hiểm như lũ lụt và sạt lở đất do mưa gây ra. Việc chậm cập nhập thông tin lượng mưa có ảnh hưởng nghiêm trọng đến việc sử dụng các thông tin đó nhằm mục đích cảnh báo sơm. Ứng dụng viễn thám để ước tính lượng mưa đã được coi là một sự bổ sung để đáp ứng nhu cầu đó. Trong nghiên cứu này, tác giả tiến hành tính toán lượng mưa ước tính dựa trên dữ liệu MTSAT kết hợp với dữ liệu sản phẩm TRMM 2A12 để chiết xuất thông tin lượng mưa trung bình năm sử dụng mô hình IFAS.

Đối với dữ iệu chính là MTSAT, nhiệt độ của ba kênh hồng ngoại (6,7 mm (T6.7), 10,8 mm (T11) và 12,0 mm (T12)) được sử dụng để phát hiện những đám mây đối lưu sâu:

- Khi các đám mây trong giai đoạn phát triển và đỉnh của chúng chưa đạt đến tầng bình lưu thì giá trị tại kênh T6.7 thấp hơn giá trị tại kênh T11 và T12.

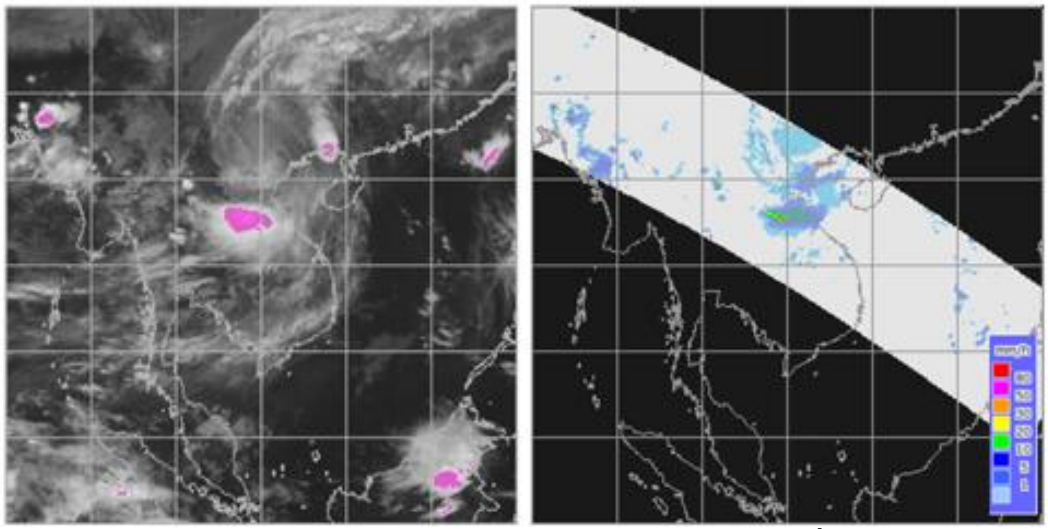
- Giá trị tại các kênh T6.7,T11 và T12 sẽ gần giống hệt nhau khi ngọn của đám mây đối lưu đạt đến tầng bình lưu.

- T6.7 có thể cao hơn so với T11 khi đỉnh đám mây vượt qua tầng bình lưu.

- Khi sự khác biệt nhiệt độ giữa T11 và T12 tăng lên thi ta có thể quan sát được các đám mây nhỏ, mỏng.

Ngưỡng giá trị để phát hiện các đám mây đối lưu được điều chỉnh để đặt ưu tiên vào việc cải thiện khả năng phát hiện vùng mưa.

Dữ liệu thông tin lượng mưa được chiết xuất từ ảnh vệ tinh MTSAT trên được tiến hành với ngưỡng lượng mưa 20 mm/h được xác định là tiêu chuẩn của mưa lớn.



Hình 2.15. Quan hệ chặt chẽ giữa khu vực lượng mưa lớn chiết tách từ ảnh vệ tinh

Thông tin lượng mưa theo thời gian thực trên hệ thống mưa toàn cầu thường được chiết xuất từ sự kết hợp hai nguồn dữ liệu MTSAT và TRM 2A12 dựa trên phương pháp kết hợp của Maathuis (2006). Thực tế phương pháp này ứng dụng để kết hợp dữ liệu MSG (Meteosat Second Generation) với dữ liệu TRMM 2A12. Đặc điểm chính của phương pháp này là sự phát triển của mối quan hệ thống kê giữa MSG và TRMM bằng cách kết hợp nhóm dữ liệu hồng ngoại của MSG với dữ liệu lấy trung bình của TRMM.

Dựa trên phương pháp này, đã thay thế dữ liệu MSG bằng dữ liệu MTSAT với các kênh tương ứng.

Thực tế việc tích hợp hai nguồn dữ liệu MTSAT và TRMM 2A12 để chiết xuất thông tin lượng mưa có thể chia làm 3 bước cơ bản:

- Đồng bộ dữ liệu theo không gian và thời gian
- Mối quan hệ thống kê (statistical relationship)
- Chuyển đổi dữ liệu

Mô hình IFAS với thông tin lượng mưa theo thời gian thực từ ảnh vệ tinh

Mô hình IFAS được cụ thể hóa và phát triển thành một giao diện phần mềm, phần mềm này có thể chiết xuất dữ liệu lượng mưa theo thời gian gần thực từ ảnh vệ tinh có thể thu thập được mà không phải trả phí. Thiết kế của hệ thống IFAS dựa trên những nền tảng cơ sở của một hệ thống dự báo và cảnh báo được các nhà khoa học cộng tác phát triển, với mục tiêu:

- Phát triển một giao diện xử lý dữ liệu lượng mưa từ ảnh vệ tinh và dữ liệu đo lượng mưa ngoài thực địa ở các trạm sẵn có trong khu vực hoặc toàn cầu để phân tích và dự báo lũ.

- Tích hợp hai kiểu mô hình thủy văn có các tham số được cung cấp (PWRI Distributed Hydrologic Model – PDHM và Block-Wise TOP – BTOP model). Các tham số trong mô hình có thể ước tính gần đúng và sẵn có trên phạm vi toàn cầu có trong cơ sở dữ liệu GIS.

- Có công cụ phân tích dữ liệu GIS để thiết lập các tham số cho mô hình phân tích dự báo, vì vậy không cần phải có phần mềm GIS kèm theo.

- Phát triển một giao diện đồ họa đơn giản, dễ thực hiện để nhập dữ liệu, mô hình hóa, phân tích dòng chảy và đưa ra dữ liệu cảnh báo.

- Phân phối phần mềm miễn phí.

ICHARM cũng tổ chức các hội thảo kỹ thuật, đào tạo để các nước đang phát triển sử dụng các thông tin được cung cấp và các kỹ thuật một cách dễ dàng nhất. Các hoạt động trọn gói như vậy là các hoạt động then chốt nhằm xây dựng khả năng cho các nước này trong việc phân tích và dự báo lũ lụt.

Hệ thống phân tích lũ lụt tích hợp bao gồm các hợp phần sau:

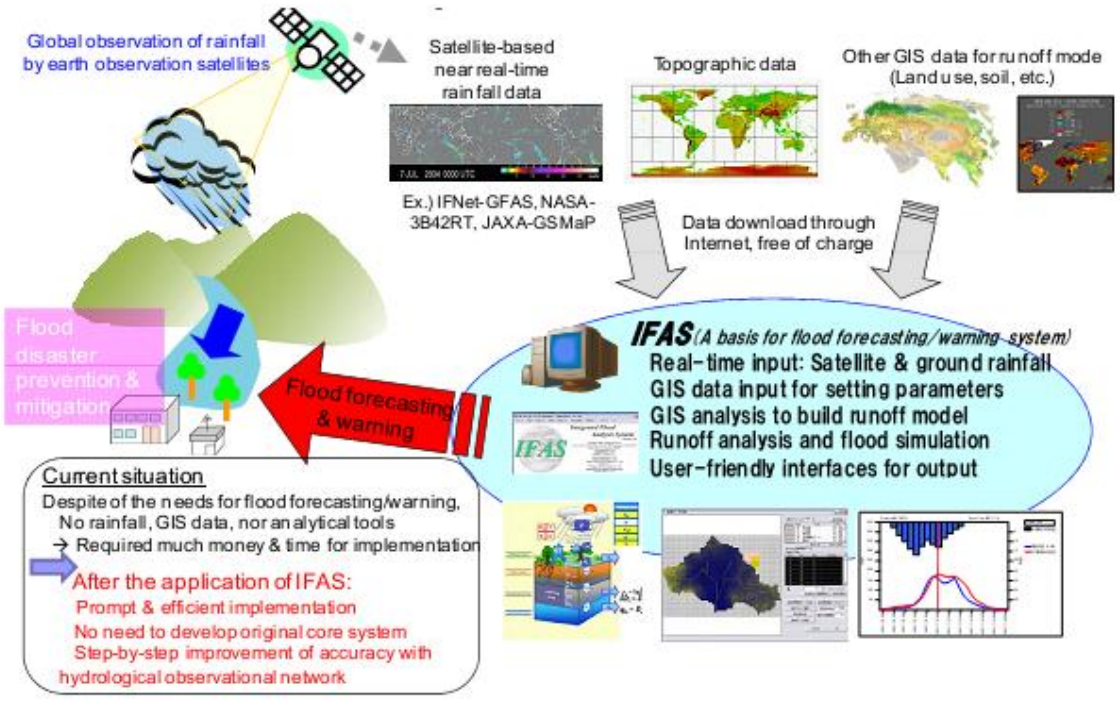
- Một hệ thống các vệ tinh quan sát lượng mưa toàn cầu: hệ thống bao gồm các vệ tinh của Mỹ, Nhật Bản quan sát lượng mưa ở các khu vực trên thế giới với tần xuất 2 lần trong ngày,

- Dữ liệu quan sát được xử lý và cung cấp gần thời gian thực: dữ liệu này được xử lý và cung cấp theo từng khu vực trên thế giới với tần xuất nhất định,

- Các dữ liệu GIS (địa hình khu vực, lớp phủ thực vật/sử dụng đất...) của khu vực quan sát, thông thường quan sát theo từng lưu vực sông

- Mô hình thủy văn, kết hợp với các dữ liệu được sửu dụng để phân tích dòng chảy, đưa ra dự báo và cảnh báo ngập lụt trong lưu vực.

Toàn bộ các hợp phần của hệ thống được mô tả ở hình sau.



Hình 2.16. Các hợp phần của hệ thống IFAS

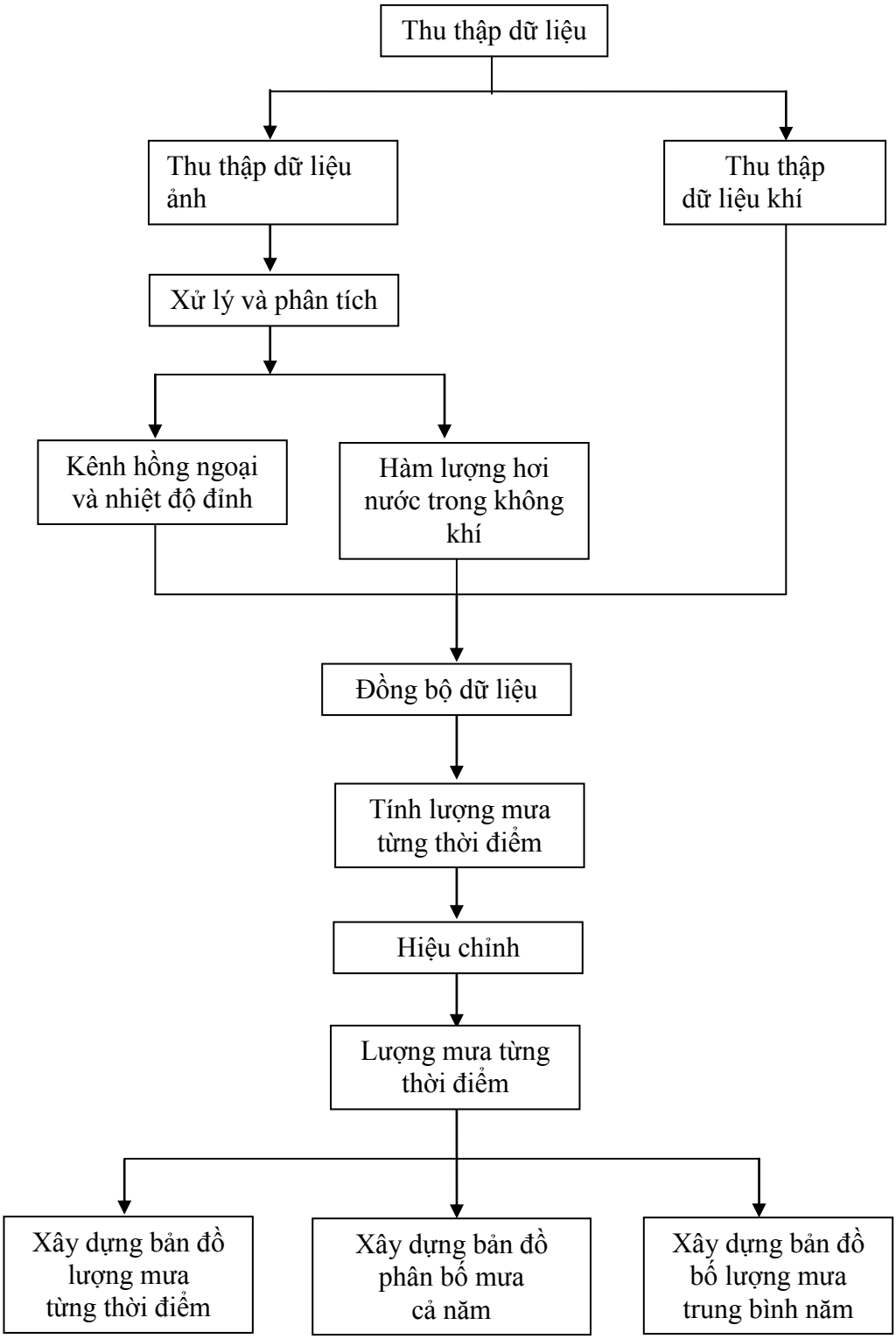
Dữ liệu lượng mưa sử dụng trong mô hình

Trong các hợp phần của IFAS, có một chức năng kết hợp các dữ liệu lượng mưa theo thời gian thực từ vệ tinh. Các dữ liệu mưa từ vệ tinh như dữ liệu của NASA-3B42RT, NOAA-CMORPH, JAXA-GSMaP_NRT..

Sau khi khởi động và thiết kế Project cho phần mềm IFAS, trong thanh công cụ cua giao diện ta chọn "Rainfall Data Manager". Ở đây ta có thể tiến hành nhập dữ liệu

thông tin lượng mưa từ nguồn dữ liệu ngoài (Import) hoặc có thể tải về dữ liệu thông tin lượng mưa theo thời gian thực (Download).

2.4.5.2. Quy trình công nghệ



Hình 2.17. Quy trình công nghệ xác định lượng mưa bằng công nghệ viễn thám

Quy trình công nghệ xác định lượng mưa bằng công nghệ viễn thám dựa trên phương pháp tính lượng mưa bằng dựa trên ảnh vệ tinh hồng ngoại và phương pháp ước tính lượng mưa từ ảnh radar

Ảnh radar gồm các loại như TMI, AMSR-E, SSM/I(F13,14,15) trong đó chủ yếu là dữ liệu TRMM 2A12 của đầu thu TMI.

Ảnh vệ tinh hồng ngoại gồm MTSAT, METEOSAT, GOES trong đó chủ yếu là MTSAT.

Quy trình công nghệ xác định lượng mưa bằng công nghệ viễn thám được thể hiện trong hình 2.18.

Giải thích quy trình công nghệ.

Thu thập dữ liệu.

+ Thu thập dữ liệu khí tượng

Dữ liệu vệ tinh khí tượng có thể dùng là dữ liệu vệ tinh radar khí tượng TMI, AMSR-E, SSM/I(F13,14,15) và dữ liệu các vệ tinh viễn thám hồng ngoại như MTSAT, METEOSAT, GOES. hay các vệ tinh radar khí tượng. Các dữ liệu này được thu liên tục do dó ta sử dụng một tổ hợp các dữ liệu theo một chuỗi thời gian.

+ Dữ liệu khí tượng.

Dữ liệu khí tượng từ các trạm quan trắc cùng thời điểm chụp ảnh là nguồn tư liệu rất quý để xác định chính xác các tham số.

Xử lý và phân tích ảnh viễn thám.

+ Sơ đồ xử lý và phân tích ảnh vệ tinh khí tượng.

Hiện nay, chủ yếu dữ liệu vệ tinh khí tượng thường được truyền dưới dạng HRIT. Dưới đây xin giới thiệu quy trình xử lý ảnh vệ tinh khí tượng truyền dưới dạng HRIT.

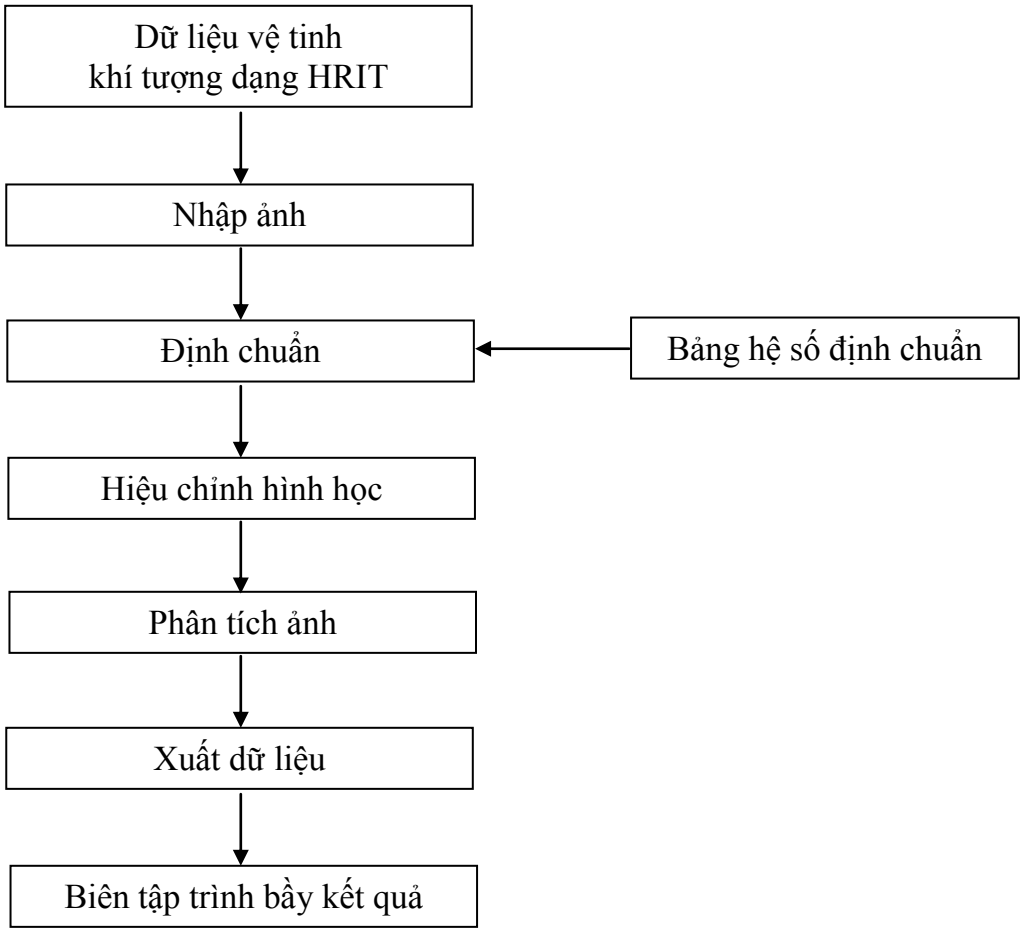
+ Xử lý ảnh viễn thám.

Ảnh viễn thám cần được định chuẩn hay hiệu chỉnh bức xạ và hiệu chỉnh hình học.

- Bước tiền xử lý ảnh :

Đây là bước không thể thiếu khi làm việc với bất kỳ nguồn số liệu vệ tinh nào. Trước khi tính toán để đưa vào phục vụ mô hình IFAS, chúng ta cần phải loại bỏ một số nhiễu trên ảnh do bản thân của vệ tinh như sự không ổn định về vị trí trên quỹ đạo của vệ

tinh và do các hiện tượng khí quyển mang lại. Quá trình này gọi là tiền xử lý ảnh (pre-processing). Đối với số liệu vệ tinh MTSAT-1R, các phần cần xử lý cơ bản gồm :



Hình 2.18. Sơ đồ xử lý ảnh vệ tinh khí tượng.

+ Sắp xếp đồng bộ các ảnh vệ tinh theo không gian và thời gian (registration) ;

+Chuẩn hóa ảnh (normalization),

+ Sai số do độ cong của bề mặt trái đất

+ Sai lệch do góc nhìn của vệ tinh,

+ Sự nhiễu động về giá trị đo đạc,

+ Hiện tượng lóe sáng do chuyển động biểu kiến của mặt trời đối với trái đất.

- Định chuẩn ảnh vệ tinh khí tượng:

Đối với dữ liệu vệ tinh khí tượng, giá trị bức xạ được hiệu chỉnh thông qua bảng tham số hiệu chỉnh được cập nhật trên trang web nhà cung cấp. Dữ liệu được mã hóa dưới dạng 16 bit. Giá trị độ xám cũng có thể dùng để tính toán trực tiếp, tuy nhiên việc chuyển

giá trị độ xám về giá trị bức xạ là hết sức cần thiết cho các phân tích phổ bức xạ sau này đặc biệt là quá trình phân tích tương quan giữa giá trị phổ trên ảnh với các thông số khí tượng.

Thông thường, bảng định chuẩn được cung cấp và cập nhật thường xuyên trên mạng. Căn cứ vào bảng hệ số định chuẩn mà định chuẩn bức xạ.

- Hiệu chỉnh hình học ảnh vệ tinh khí tượng:

Hiệu chỉnh hình học thực chất là quá trình đưa dữ liệu ảnh vệ tinh về tọa độ yêu cầu. Các dữ liệu ảnh vệ tinh hầu hết được đưa về hệ tọa độ địa lý. Cụ thể đối với ảnh MTSAT thì dữ liệu được xử lý theo các bước sau:

Số liệu thô nhận được từ các hệ thống vệ tinh thường hiếm khi thích hợp cho các ứng dụng đòi hỏi có độ chính xác cao do có những sai khác về thông tin. Những sai khác này có thể do sự sai lệch về mặt hình học gây lên. Các sai lệch về mặt hình học thường xuất hiện trong các ảnh vệ tinh mà nguyên nhân gây ra những hiện tượng này có thể do sự thay đổi độ cao hoặc tốc độ của đầu thu, các tác động của bản thân đối tượng, hoặc các tác động của khí quyển. Các bước hiệu chỉnh hình học được thực hiện thông qua các bước sau:

(1) Lựa chọn phép chiếu thích hợp hoặc bản đồ tham khảo để so sánh điểm với điểm của một ảnh này với một ảnh khác hoặc bản đồ khác; hiệu chỉnh một ảnh tới một phép chiếu bản đồ định sẵn.

(2) Lựa chọn một lưới cân đối cho khớp với phép chiếu đưa ra (Xác định vị trí và khoảng cách của các điểm lưới).

(3) Lựa chọn một tập hợp các điểm khống chế mặt đất (GCP's) – các pixel được định vị trên bản đồ nền (base map) có thể xác định chính xác.

(4) Xác định phép biến đổi và tính toán các vị trí của các điểm lưới tham khảo (reference grid) trong hệ tọa độ ảnh. Các phép biến đổi nên làm biến dạng lưới theo cách mà khoảng cách trung bình giữa các pixel GCP và vị trí của chúng trên bản đồ là nhỏ nhất.

(5) Lưu lại giá trị ảnh để mà gán các giá trị mức xám cho mỗi điểm lưới.

Hiệu chỉnh hình học cho ảnh vệ tinh là một việc làm cần thiết đối với tất cả các loại số liệu vệ tinh nhằm mục đích đưa ra các thông tin chính xác cho các ứng dụng đòi

hỏi sự chính xác của thông tin đầu vào. Nó cung cấp sự quan trắc chính xác tại mỗi pixel và giải thích một số vấn đề về sự khác nhau về kích thước của các pixel lấy mẫu lại.

Trong giới hạn của nghiên cứu ở trên đã chỉ ra một số phương pháp hiệu chỉnh hình học ảnh vệ tinh. Nó cũng chỉ ra việc phải xác định các điểm GCP. Tuy nhiên ảnh đòi hỏi phải ở điều kiện ít mây thì mới có thể xác định được điểm GCP một cách chính xác, khi trời có mây việc xác định các điểm đó là rất khó khăn. Để mà có được kết quả thỏa đáng, các điểm GCP phải được lựa chọn cẩn thận, với khuyến cáo rằng các điểm GCP nên được đặt trên các đường viền ranh giới giữa nước và đất liền, các điểm GCP cũng không được quá nhỏ. Các đường ranh giới phải có các đặc điểm riêng và có thể nhận biết.

Phân tích ảnh viễn thám.

Phân tích ảnh vệ tinh khí tượng gồm 2 quá trình:

- Quá trình phân tích ảnh viễn thám hồng ngoại.
- Quá trình phân tích ảnh viễn thám radar.

Đối với quá trình phân tích ảnh vệ tinh khí tượng hồng ngoại, người ta chiết tách các kênh hồng ngoại để tính nhiệt độ đỉnh mây từ độ chói của các kênh hồng ngoại 11μm và 12μm và tổng cột hơi nước trong không khí từ theo kênh 6.7 μm.

Đối với quá trình phân tích ảnh vệ tinh khí tượng radar là quá trình tính toán hàm lượng hơi nước trong không khí, đồng thời trong trường hợp có mưa sẽ tính được lượng mưa.

Xây dựng bản đồ phân bố lượng mưa cho từng thời điểm.

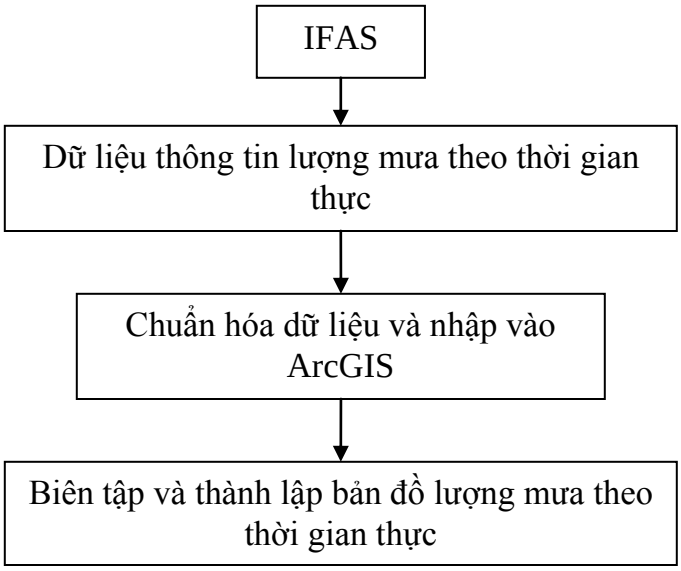
Lượng mưa được xác định bằng phương pháp kết hợp dữ liệu phân tích ảnh viễn thám hồng ngoại và phân tích ảnh viễn thám radar. Trong đó, hai loại dữ liệu này được đồng bộ về mặt thời gian và tiến hành kết hợp để nâng cao độ chính xác ước tính lượng mưa từ dữ liệu vệ tinh.

Từ dữ liệu cường độ lượng mưa trung bình 1 giờ hoặc lượng mưa, có thể tiến hành trình bầy biên tập bản đồ phân bố lượng mưa hoặc tiến hành nội suy đường đẳng trị rồi mới tiến hành biên tập bản đồ.

Xây dựng bản đồ phân bố tổng lượng mưa cả năm.

Nếu tất cả các thời điểm trong năm đều xác định được lượng mưa thì việc xác định lượng mưa của một năm hết sức đơn giản. Ta chỉ việc lấy tổng lượng mưa của các thời

điểm trong năm. Với khả năng của vệ tinh MTSAT cho phép giám sát 30 phút ở Bắc Bán Cầu và 1h trên toàn cầu thì điều này hoàn toàn có thể xác định được.



Hình 2.19. Quy trình thành lập bản đồ lượng mưa

Các bước thực hiện gồm:

- Tạo Shape file chứa đựng thông tin về lượng mưa trung bình năm từ các trạm quan trắc

- Tạo bản đồ ranh giới hành chính các tỉnh trên ArGIS

- Tạo bản đồ lượng mưa trung bình năm của Việt Nam bằng cách nội suy dữ liệu lượng mưa quan trắc hoặc dữ liệu chiết tách từ vệ tinh.

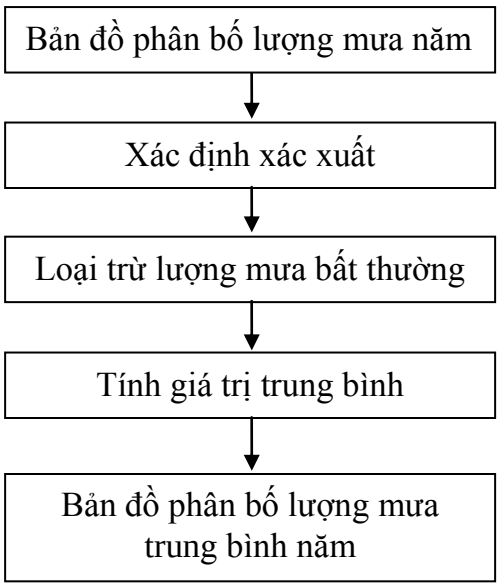
Xây dựng bản đồ lượng mưa trung bình năm.

Bản đồ lượng mưa là bản đồ thể hiện sự phân bố của lượng mưa theo không gian. Lượng mưa có thể là mm/ giờ, mm/ngày, mm/tháng, mm/năm.

Bản đồ lượng mưa trung bình năm phải được xác định dựa trên một chu kỳ nhất định ví dụ 20 năm hoặc nhiều hơn.

Với mỗi mức tổng lượng mưa năm, ta xác định xác xuất hiện của chúng. Tính giá trị trung bình cho mức lượng mưa trung bình năm có tần suất xuất hiện trên 10%.

Nếu xét theo quãng thời gian nhất định, ta chỉ việc tính tổng lượng mưa của các thời điểm trong quan trắc trong quãng thời gian đó là xác định được lượng mưa theo một quãng thời gian. Tuy nhiên để xác định lượng mưa trung bình của một khoảng thời gian lại hoàn toàn là một khái niệm khác.



Hình 2.20. Sơ đồ xây dựng bản đồ phân bố lượng mưa trung bình năm.

Xét lượng mưa trung bình của một quãng thời gian gồm n thời điểm. Từ giá trị của từng thời điểm, ta có một chuỗi các giá trị thiết lập nên biểu đồ phân bố thời điểm theo lượng mưa. Thực chất, ta sẽ quan tâm xác xuất lượng mưa đó có thể xuất hiện là bao nhiêu thời điểm trong quãng thời gian đó. Ví dụ, lượng mưa 2000 mm/năm xuất hiện với tần suất hằng năm nhưng lượng mưa 2600 mm/ năm chỉ xuất hiện 8 năm một lần. Việc xác định lượng mưa trung bình hằng năm thường được theo dõi trong thời gian dài liên tục để phát hiện chu kỳ lặp cũng như trị trung bình thực.

2.4.5.3. Thực nghiệm

Thông tin lượng mưa là một thông tin rất cần thiết để cảnh báo về các tai biến nguy hiểm như lũ lụt và sạt lở đất do mưa gây ra. Việc chậm cập nhập thông tin lượng mưa có ảnh hưởng nghiêm trọng đến việc sử dụng các thông tin đó nhằm mục đích cảnh báo sớm.

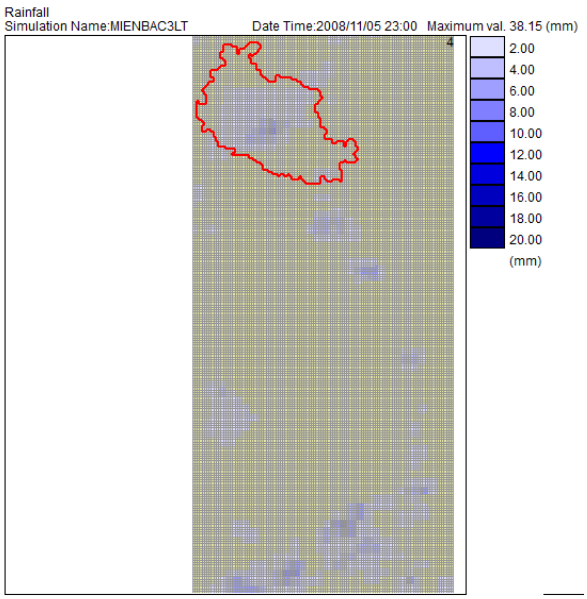
Thành lập bản đồ lượng mưa theo thời gian thực bằng tư liệu viễn thám.

+ Dữ liệu thông tin lượng mưa theo thời gian thực từ ảnh vệ tinh

* Dữ liệu: Thông tin lượng mưa được chiết xuất từ hệ thống phân tích IFAS được xử lý từ ảnh vệ tinh MTSAT, TRMM cho toàn thế giới

* Phạm vi: Khu vực Việt Nam

* Độ phân giải không gian đối với mỗi điểm ảnh là 0.05^0.



Hình 2.21. Dữ liệu lượng mưa theo thời gian thực từ ảnh vệ tinh chiết xuất từ IFAS

+ Bản đồ lượng mưa theo thời gian thực

* Phương pháp: Các dữ liệu thông tin lượng mưa chiết xuất từ IFAS sau khi chuẩn hóa và được nhập vào phần mềm ArcGIS để thành lập bản đồ lượng mưa theo thời gian thực.

* Kết quả

Thành lập bản đồ lượng mưa trung bình năm bằng tư liệu viễn thám

Việc xây dựng thành lập bản đồ lượng mưa trung bình năm là một yếu tố rất quan trọng và cần thiết trong quá trình nghiên cứu về biến đổi khí hậu, là dữ liệu quan trọng trong nghiên cứu các tai biến thiên nhiên (lũ lụt, trượt lở) cũng như trong các lĩnh vực nghiên cứu về điều kiện tự nhiên của khu vực. Khu vực nghiên cứu được lựa chọn là toàn bộ Việt Nam.

Dữ liệu chính để thành lập bản đồ lượng mưa trung bình năm đó là dữ liệu lượng mưa từ dữ liệu viễn thám.

Dữ liệu về ranh giới hành chính của Việt Nam được thiết kế và biên tập trên ArcGIS để có được bản đồ ranh giới hành chính các tỉnh Việt Nam.

Phương pháp thành lập

- Tạo Shape file chứa đựng thông tin về lượng mưa trung bình năm chiết xuất từ mô hình IFAS sử dụng dữ liệu viễn thám

- Tạo bản đồ ranh giới hành chính các tỉnh trên ArGIS

- Tạo bản đồ lượng mưa trung bình năm của Việt Nam bằng cách nội suy dữ liệu lượng mưa quan trắc.

- Mở dữ liệu lượng mưa quan trắc và mở bảng thuộc tính của dữ liệu

- Tạo dữ liệu không gian cho dữ liệu lượng mưa trung bình năm

- Mở chức năng Spatial Analyst: Tools > Extension

- Tạo vùng Interpolation: Spatial Analyst > Options, lựa chọn Analysis mask là ranh giới hanh chính các tỉnh Việt Nam và tiến hành

- Nội suy dữ liệu lượng mưa trung bình năm:

* Sau cùng, lượng mưa trung bình năm 2011 được xác định theo quy trình trên, đánh giá dựa trên số liệu các trạm mưa mặt đất. Trên cơ sở, lập hàm tương quan Regression để xác định lượng mưa cho năm 2010 và 2012. Hiện nay, tất cả các nước tiên tiến trên thế giới (kể cả Hoa kỳ) vẫn sử dụng lượng mưa toàn cầu từ hệ thống GMap, đề tài BĐKH .02 chỉ sử dụng để thu thập lượng mưa ngày từ ảnh vệ tinh thời tiết, làm chủ công nghệ xác định lượng mưa trung bình tháng, năm trên IFAS cho khu vực Việt Nam.

Hình 2.22. Bản đồ lượng mưa trung bình năm 2012 tại Việt Nam

2.5. Đánh giá ảnh hưởng của tai biến thiên nhiên, gián sát biến động sử dụng đất, lớp phủ thực vât thông qua chỉ số thực vật

2.5.1. Giám sát ảnh hưởng của lũ lụt bằng công nghệ viễn thám

2.5.1.1. Cơ sở khoa học

Thực tế cho thấy, diễn biến ngập lụt tại các vùng ven biển diễn ra khá phức tạp và không đồng nhất dọc theo dải ven biển Việt Nam bởi tác động của biến đổi khí hậu cũng như ảnh hưởng của điều kiện tự nhiên, mô hình khai thác sử dụng và quản lý của con người. Chính vì vậy, phương thức hoạch định sử dụng và quản lý sử dụng hợp lý tài nguyên ven biển cần phải có kế hoạch dựa trên việc đánh giá ảnh hưởng ngập lụt đế đám bảo phát triển bền vững. Việc ứng dụng công nghệ viễn thám nói chung và sử dụng tư liệu vệ tinh độ phân giải cao nói riêng là một hướng nghiên cứu hết sức hợp lý, từ đó, có thể giám sát, đánh giá, cảnh báo một cách nhanh chóng và khách quan về ngập lụt của đối tượng này.

Cơ sở tư liệu viễn thám là phản xạ phổ của các đối tượng tự nhiên, có thể phân tích và thể hiện, đặc biệt có thể chia tách các vùng của các đối tượng trong sử dụng đất với các diện tích vùng riêng biệt. Dựa trên đặc trưng phản xạ phổ của các lớp đối tượng, bằng các mô hình toán học, phần mềm GIS chuyên Các thông tin về các đối tượng sau khi chiết tách, có thể tạo ra các bản đồ cảnh báo ngập lụt và tính toán cụ thể diện tích theo từng kịch bản cũng như tổng hợp phân tích kết quả về phân bố ngập lụt.

Trong khuôn khổ nghiên cứu này, dựa vào cơ sở phương pháp luận nêu trên, quy trình kết hợp công nghệ viễn thám và mô hình thủy văn thủy lực trong cảnh báo ảnh hưởng của ngập lụt bởi nước biển dâng đã được xây dựng. Dựa vào nghiên cứu, kết quả của việc cảnh báo ngập lụt và tác động nó, các nhà quản lý có thể đưa ra các đề xuất giải pháp quản lý, quy hoạch bảo vệ phục vụ phát triển bền vững. Để thực hiện có cơ sở khoa học và hiệu quả, cần nghiên cứu về một số kịch bản nước biển dâng dựa vào kịch bản biến đổi khí hậu đặc trưng Việt Nam, từ đó lựa chọn thử nghiệm với kịch bản đặc trưng cho vùng nghiên cứu thực nghiệm là vùng lưu vực sông Ba-Đà Rằng.

Đến nay, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã hai (02) lần công bố các kịch bản biến đổi khí hậu riêng cho Việt Nam sử dụng mô hình động lực khu vực. Có những điểm tương đồng và khác nhau giữa 02 lần này. Cụ thể:

Sự giống nhau giữa 2 kịch bản BĐKH năm 2009 và 2011 của Việt Nam

- Các phương pháp và nguồn số liệu để xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam được kế thừa từ các nghiên cứu trước đây và được cập nhật đến năm 2010. Thời kỳ 1980-1999 được chọn là thời kỳ cơ sở để so sánh sự thay đổi của khí hậu và nước biển dâng.

- Về nhiệt độ:

+ Theo kịch bản phát thải thấp: Đến cuối thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình năm tăng từ 1,6 đến 2,2°C trên phần lớn diện tích phía Bắc lãnh thổ và dưới 1,6°C ở đại bộ phận diện tích phía Nam (từ Đà Nẵng trở vào).

+ Theo kịch bản phát thải trung bình: Đến cuối thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình tăng từ 2 đến 3°C trên phần lớn diện tích cả nước, riêng khu vực từ Hà Tĩnh đến Quảng Trị có nhiệt độ trung bình tăng nhanh hơn so với những nơi khác. Nhiệt độ thấp nhất trung bình

tăng từ 2,2 đến 3,0°C, nhiệt độ cao nhất trung bình tăng từ 2,0 đến 3,2°C. Số ngày có nhiệt độ cao nhất trên 35°C tăng từ 15 đến 30 ngày trên phần lớn diện tích cả nước.

+ Theo kịch bản phát thải cao: Đến cuối thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình năm có mức tăng phổ biến từ 2,5 đến trên 3,7°C trên hầu hết diện tích nước ta.

- Về lượng mưa:

+ Theo kịch bản phát thải thấp: Đến cuối thế kỷ 21, lượng mưa năm tăng phổ biến khoảng trên 6%, riêng khu vực Tây Nguyên có mức tăng ít hơn, chỉ vào khoảng dưới 2%.

+ Theo kịch bản phát thải trung bình: Đến cuối thế kỷ 21, lượng mưa năm tăng trên hầu khắp lãnh thổ. Mức tăng phổ biến từ 2 đến 7%, riêng Tây Nguyên, Nam Trung Bộ tăng ít hơn, dưới 3%, xu thế chung là lượng mưa mùa khô giảm và lượng mưa mùa mưa tăng. Lượng mưa ngày lớn nhất tăng so với thời kỳ 1980-1999 ở Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ và giảm ở Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Nam Bộ. Tuy nhiên, ở các khu vực khác nhau lại có thể xuất hiện ngày mưa dị thường với lượng mưa gấp đôi so với kỷ lục hiện nay.

+ Theo kịch bản phát thải cao: Lượng mưa năm vào cuối thế kỷ 21 tăng trên hầu khắp lãnh thổ nước ta với mức tăng phổ biến khoảng từ 2 đến 10%, riêng khu vực Tây Nguyên có mức tăng ít hơn, khoảng từ 1 đến 4%.

- Về nước biển dâng:

+ Theo kịch bản phát thải thấp (B1): Vào cuối thế kỷ 21, mực nước biển dâng cao nhất ở khu vực từ Cà Mau đến Kiên Giang trong khoảng từ 54 đến 72cm; thấp nhất ở khu vực từ Móng Cái đến Hòn Dấu trong khoảng từ 42 đến 57cm. Trung bình toàn Việt Nam, mực nước biển dâng trong khoảng từ 49 đến 64cm.

+ Theo kịch bản phát thải trung bình (B2): Vào cuối thế kỷ 21, nước biển dâng cao nhất ở khu vực từ Cà Mau đến Kiên Giang trong khoảng từ 62 đến 82cm; thấp nhất ở khu vực từ Móng Cái đến Hòn Dấu trong khoảng từ 49 đến 64cm. Trung bình toàn Việt Nam, mực nước biển dâng trong khoảng từ 57 đến 73cm.

+ Theo kịch bản phát thải cao (A1 FI): Vào cuối thế kỷ 21, nước biển dâng cao nhất ở khu vực từ Cà Mau đến Kiên Giang trong khoảng từ 85 đến 105cm; thấp nhất ở khu vực từ Móng Cái đến Hòn Dấu trong khoảng từ 66 đến 85cm.Trung bình toàn Việt Nam, mực nước biển dâng trong khoảng từ 78 đến 95cm.

- Nếu mực nước biển dâng 1m, sẽ có khoảng 39% diện tích đồng bằng sông Cửu Long, trên 10% diện tích vùng đồng bằng sông Hồng và Quảng Ninh, trên 2,5% diện tích thuộc các tỉnh ven biển miền Trung và trên 20% diện tích Thành phố Hồ Chí Minh có nguy cơ bị ngập; gần 35% dân số thuộc các tỉnh vùng đồng bằng sông Cửu Long, trên 9% dân số vùng đồng bằng sông Hồng và Quảng Ninh, gần 9% dân số các tỉnh ven biển miền Trung và khoảng 7% dân số thành phố Hồ Chí Minh bị ảnh hưởng trực tiếp; trên 4% hệ thống đường sắt, trên 9% hệ thống quốc lộ và khoảng 12% hệ thống tỉnh lộ của Việt Nam sẽ bị ảnh hưởng.

- Những điểm mới của kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng

Trước hết, Kịch bản 2011 không phải là kịch bản mới hoàn toàn, mà là phiên bản cập nhật của Kịch bản 2009 có tính kế thừa và cập nhật, được thể hiện trên các mặt sau:

+ Về phương pháp: Kế thừa các phương pháp chi tiết hóa thống kê được sử dụng trong Kịch bản 2009. Sử dụng thêm phương pháp chi tiết hóa động lực thông qua các mô hình động lực khu vực của Vương Quốc Anh, Nhật Bản, New Zealand.

+ Về cơ sở dữ liệu: Kế thừa các cơ sở dữ liệu toàn cầu của IPCC được sử dụng trong Kịch bản 2009 với các kịch bản phát thải khí nhà kính toàn cầu gồm: kịch bản phát thải thấp (B1), kịch bản phát thải trung bình (B2, A1 B), kịch bản phát thải cao (A2, A1 FI). Đối với các yếu tố khí hậu, sử dụng toàn bộ 200 trạm khí tượng của Ngành KTTV Việt Nam từ khi có số liệu quan trắc (Kịch bản 2009 chỉ sử dụng một số trạm đại diện cho 7 vùng khí hậu), nên có mức chi tiết hơn đến được cấp tỉnh. Đối với mực nước biển dâng, sử dụng tất cả các trạm hải văn đại diện cho 7 khu vực bờ biển (Kịch bản 2009 cung cấp 1 giá trị cho cả dải ven biển Việt Nam), cung cấp 7 giá trị cho 7 khu vực ven biển với mức chi tiết đến cấp tỉnh và bản đồ nguy cơ ngập chi tiết đến cấp huyện.

+ Về các yếu tố khí hậu: Kế thừa và cung cấp các giá trị nhiệt độ, lượng mưa trung bình các thập kỷ đến 2100. Bổ sung các cực trị khí hậu như: nhiệt độ tối cao, tối thấp, lượng mưa ngày lớn nhất, số ngày có nhiệt độ lớn hơn 35°C.

- Về ý nghĩa ứng dụng:

+ Các giá trị về nhiệt độ, lượng mưa và nước biển dâng là chi tiết hơn so với phiên bản 2009 ***với trị số bình quân không đổi***, nhưng đối với từng khu vực nhỏ thì dao động có lớn hơn. Phiên bản 2011 tính chi tiết cho từng tỉnh (63 tỉnh/thành phố).

+ Trong phiên bản 2009 chưa có các cực trị khí hậu để phục vụ việc tính toán thiết kế cho các công trình (cấp, thoát nước đô thị, các công trình hồ chứa, đê điều, sức khỏe), do đó phiên bản 2011 đưa ra các cực trị khí hậu, bao gồm: Nhiệt độ và lượng mưa lớn nhất của các mùa, số ngày có nhiệt độ lớn hơn 35°C, lượng mưa 1 ngày lớn nhất.

+ Phiên bản 2009 chỉ xác định diện tích có nguy cơ ngập cho đồng bằng sông Cửu Long và Thành phố Hồ Chí Minh. Phiên bản 2011 đã xác định diện tích nguy cơ ngập cho tất cả các khu vực ven biển với mức độ chi tiết đến cấp huyện.

Vì vậy, với việc ứng dụng có tính nhuần nhuyễn, để thử nghiệm đánh giá ảnh hưởng của nước biển dâng, thwucj nghiệm sử dụng kịch bản 2009 để khẳng định khả năng của phương pháp kết hợp giữa coogn gnheej viễn thám và mô hình thủy văn thủy lực.

Kịch bản nước biển dâng.

Một trong những yếu tố tác động của BĐKH là nước biển dâng. Theo số liệu quan trắc tại các trạm hải văn dọc ven biển Việt Nam, tốc độ dâng lên của mực nước biển trung bình ở Việt Nam hiện nay là khoảng 3 mm/năm (giai đoạn 1993.2008), tương đương với tốc độ tăng trung bình trên thế giới. Trong khoảng 50 năm qua, mực nước biển tại trạm hải văn Hòn Dấu dâng lên khoảng 20 cm.

Nước biển dâng cao làm tăng của mực nước trong sông vào mùa lũ, khiến cho tình trạng ngập lụt càng thêm trầm trọng. Vào mùa cạn, nước biển dâng cao khiến cho mặn càng xâm nhập sâu vào trong đất liền, độ mặn trong sông cũng tăng lên.

Mực nước biển dâng được tính theo 3 kịch bản phát thải thấp (B1), phát thải trung bình (B2) và phát thải cao (A2).

So với thời kỳ 1980-1999, vào giữa thế kỷ 21 mực nước biển có thể dâng thêm 28-33 cm; vào cuối thế kỷ 21, dâng thêm từ 75 cm so với kịch bản nền (bảng 2.5).

Bảng 2.5. Mực nước biển dâng so với thời kỳ 1980-1999 (cm)

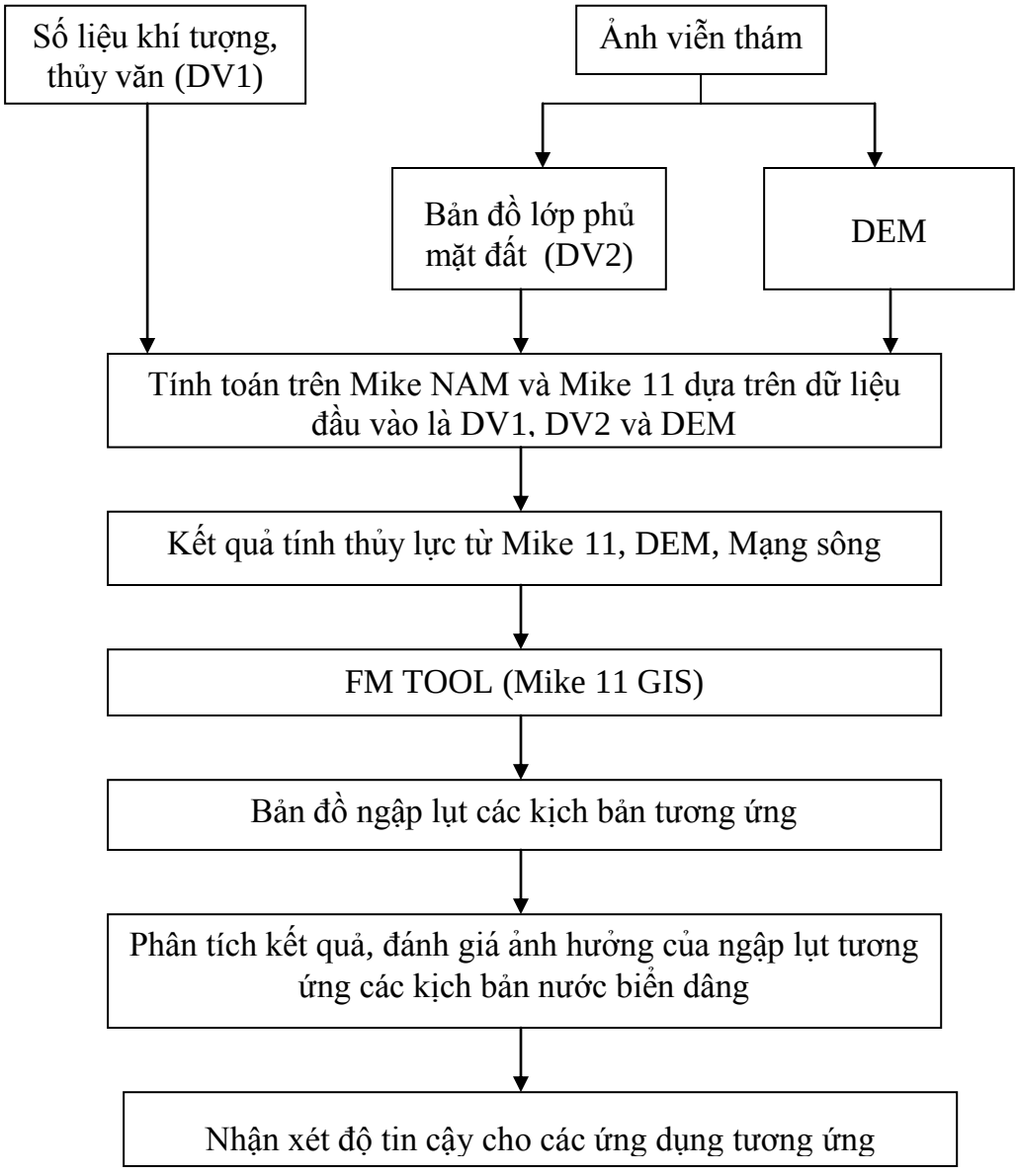
Kịch bản	**Các mốc thời gian của thế kỷ 21**								
	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Trung bình (B2)	12	17	23	**30**	37	46	54	64	**75**

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường

2.5.1.2. Quy trình công nghệ

Quy trình đánh giá ảnh hưởng ngập lụt dựa theo một số kịch bản nước biển dâng của Việt Nam bằng công nghệ viễn thám kết hợp với hệ mô hình thủy văn , thủy lực được thực hiện qua các bước tại hình 2.4.27.

Quy trình sử dụng dữ liệu đầu vào được chiết tách từ dữ liệu viễn thám, kết hợp với dữ liệu khí tượng đưa vào mô hình thủy văn, thủy lực tính toán ra lượng mưa- dòng chảy rồi từ đó đưa ra kết quả ngập lụt tương ứng.



Hình 2.23. Quy trình kết hợp công nghệ viễn thám và mô hình thủy văn , thủy lực trong việc cảnh báo ảnh hưởng ngập lụt bởi nước biển dâng do tác động BĐKH

Giải thích quy trình công nghệ.

Số liệu khí tượng thủy văn.

Dữ liệu đầu vào cho mô hình MIKE-MAM gồm có số liệu khí tượng và số liệu thủy văn trong đó:

+ Số liệu khí tượng**:** Bao gồm số liệu ngày của bốc hơi tiềm năng và mưa tại các trạm khí tượng và trạm đo mưa trên lưu vực.

+ Số liệu thủy văn: Bao gồm số liệu lưu lượng trung bình ngày của các trạm thủy văn trên hệ thống sông. Danh sách các trạm mưa, khí tượng và thủy văn sử dụng cho các lưu vực hiệu chỉnh và kiểm định.

Ảnh viễn thám.

Ảnh viễn thám đa phổ thu nhận ở dạng dữ liệu số cho phép áp dụng công cụ tự động hoá trong quá trình tách chiết một số thông số đầu vào của mô hình thủy văn. Quá trình đó được gọi là xử lý số phân loại ảnh. Phân loại ảnh số chỉ áp dụng đối với các ảnh viễn thám chụp đa kênh, hay còn gọi là ảnh đa phổ.

Nhìn tổng quan, phân loại ảnh trong xử lý số là quá trình phân định các pixel trong hình ảnh thành các lớp hoặc các nhóm đơn vị lớp phủ mặt đất (Landcover). Trong quá trình phân loại, giá trị digital number (DN) của từng pixel là thông số duy nhất được sử dụng.

Khái niệm mẫu phổ không gian còn liên quan đến quan hệ giữa một pixel với các pixel ở xung quanh về các tính chất, kích thước của đặc tính, hình dạng, hướng, sự lặp lại và các tính chất khác. Những đặc tính này dễ phân biệt trong giải đoán nhưng tương đối phức tạp trong việc xử lý tự động bằng máy tính.

Trong phân loại có kiểm định cần phải trải qua các bước sau: thiết lập mẫu cho phân loại. Mục đích bước này là tìm các vùng có cùng giá trị phổ và gắn chúng vào lớp đối tượng mà chúng ta đã biết trên thực địa hoặc trên nguồn dữ liệu có trước. Quá trình này bắt đầu từ việc hiển thị ảnh số trên màn hình ở mức độ phóng to để có thể khoanh các vùng có cùng giá trị số (cùng mầu) vào một nhóm.

Kết quả của việc khoanh vùng trên màn hình tạo ra các nhóm đối tượng phổ gọi là lớp phổ (signatures classes). Khi các lớp phổ đã được khoanh vi ta cần kiểm tra chúng

bằng cách hiển thị chúng trên biểu đồ thống kê phân bố chuẩn hoặc xem biểu đồ tán phổ (scatter diagram).

Bước tiếp theo là gộp các nhóm và loại bỏ nhóm phổ không chọn đúng để tạo nên các nhóm phổ đúng cho phân loại cuối cùng.

Trong đề tài này đã sử dụng phương pháp Phân loại có kiểm định với thuật toán Maximum likelihood trong quá trình tách chiết một số thông số từ ảnh viễn thám. ảnh viễn thám đa phổ được phân loại theo các mẫu giải đoán các đối tượng thực phủ đ• thu thập thực địa. Trình tự phân loại ảnh tiến hành theo các bước đ• mô tả trên. Kết quả phân loại được kiểm tra sau đó vectơ hóa để tiếp tục sử dụng trong GIS tính toán các thông số đầu vào của mô hình theo các lưu vực con.

Thành lập mô hình số độ cao (DEM) từ ảnh viễn thám độ phân giải cao.

Cùng với sự nghiên cứu phát triển và phổ biến các ứng dụng của Viễn thám cũng như Hệ thống thông tin địa lý (GIS - Geographical Information Systems), việc cung cấp và cập nhật dữ liệu cho các ứng dụng GIS là một nhu cầu khá cấp thiết hiện nay. Mô hình độ cao số DEM (Digital Elevation Model) thường được quản lý trong GIS dưới dạng cấu trúc dữ liệu raster, cho phép thể hiện đơn giản, phân tích hiệu quả và tương thích với dữ liệu viễn thám. Trong hình thức này, DEM được thể hiện như một mảng các giá trị cung cấp độ cao của bề mặt địa hình, độ chính xác của các giá trị thể hiện phụ thuộc vào nguồn dữ liệu được sử dụng và phương pháp để tạo DEM.

Mô hình số độ cao là sản phẩm quan trọng trong quá trình chiết tách các lưu vực bộ phận. Độ chi tiết của các lưu vực bộ phận (tính theo sông cấp 2 hoặc cấp 3...) được khống chế bằng tham số được sử dụng là số lượng Pixel ảnh. Để đảm bảo độ chính xác của việc tách chiết lưu vực theo cấp sông cần kiểm tra lại bằng mạng lưới thuỷ văn, sau đó chỉnh sửa một số lưu vực vẫn đảm bảo theo tham số đặt ban đầu nhưng không thuộc cấp lưu vực sông cần thiết.

Với DEM có kích thước pixel là 15m thì những khu vực vùng đồi, núi có độ chênh cao lớn thì việc tách chiết này đảm bảo độ chính xác cần thiết. Với những khu vực tương đối bằng phẳng thì các lưu vực được tách chiết không đảm bảo độ chính xác. Để khắc phục vấn đề trên thì DEM ở những khu vực này phải được xây dựng có độ chi tiết cao

hơn và có giá trị Interval nhỏ hơn.

Theo các phương pháp truyền thống, DEM được xây dựng chủ yếu dựa trên đường đồng mức của các các bản đồ đã được số hóa hoặc các kỹ thuật quan sát lập thể của ảnh hàng không hay từ dữ liệu khảo sát địa hình thu được trực tiếp từ việc khảo sát thực địa của khu vực tương đối nhỏ. Trong những năm gần đây ảnh viễn thám (SPOT5) đã được phát triển khá mạnh với ưu thế cho phép thu ảnh có độ phân giải cao và từ hai ảnh thu được có thể xây dựng được DEM dựa trên dữ liệu vệ tinh.

Sau khi DEM được thành lập từ ảnh vệ tinh, dữ liệu DEM cần được chuẩn hóa dựa trên bản đồ địa hình mới nhất và dữ liệu DEM được nhập vào cộng cụ trong Arc GIS để tạo ra được sơ đồ mô phỏng mạng lưới sông, làm cơ sở phân tích, phục vụ xác định số lượng các nhánh và nút...

Thành lập bản đồ lớp phủ từ ảnh viễn thám độ phân giải cao.

Để thành lập bản đồ lớp phủ, các thông tin lớp phủ cần thiết ảnh hưởng đến dòng chảy lưu vực có thể áp dụng sơ đồ quy trình phân loại tự động thực phủ như sau:

Ảnh SPOT thu được từ vệ tinh sau khi đó được xử lý ở mức 1A (đó hiệu chỉnh thông số của quĩ đạo vệ tinh, hiệu chỉnh độ cong Trái đất và loại bỏ nhiễu).

Chạy mô hình thủy văn thủy lực xây dựng bản đồ ngập khi nước biển dâng và cảnh báo hiện trạng ngập.

Chạy mô hình thủy văn thủy lực bao gồm Mike NAM, MIKE 11 và Mike 11 GIS được thực hiện qua các công đoạn sau:

- Thiết lập mạng lưới sông, hồ chứa và các đặc trưng cơ bản;

- Thiết lập một số thông số về mặt cắt nút sông, chiều dài và diện tích lưu vực từng đoạn sông sau khi đã xác định các điều kiện biên;

- Xác định hướng dòng chảy trong mạng lưới sông;

- Mô phỏng dòng nước trên mạng lưới sông; Mô phỏng ngập lụt;

- Bản đồ ngập lụt được thiết lập bằng cách nối mạng sông và kết quả thủy lực được mô phỏng trong mô hình Mike 11. Mô hình sẽ nội suy mực nước h tại các vị trí mặt cắt, ô

ruộng như một lớp của cao độ, tích hợp với bản đồ cao độ số (DEM) của khu vực nghiên cứu để tính toán vùng bị ngập.

- Để đánh giá chi tiết mức thiệt hại do lũ lụt gây nên, cần xem xét đánh giá cả hai chỉ tiêu là mức độ ngập và thời gian duy trì ngập.;

- Phân tích kết quả , đánh giá ảnh hưởng của ngập lụt tương ứng các kịch bản nước biển dâng

2.5.1.3. Thực nghiệm

Sông Ba là con sông lớn nhất vùng ven biển miền Trung. Lưu vực sông có dạng dài và hẹp với tổng diện tích tự nhiên khoảng 13.900 km2 (nếu tính cả nhánh sông Bàn Thạch là 14.132 km2), nằm trong phạm vi của 3 tỉnh Gia Lai, Đăk Lăk và Phú Yên. Lưu vực ở vào khoảng 12o55' đến 14o58' vĩ độ Bắc và 108o00' đến 109o55' kinh độ Đông, phía bắc giáp với lưu vực sông Sê San và sông Trà Khúc, phía nam giáp với lưu vực sông Cái (Nha Trang) và sông Srêpôk, phía tây giáp với lưu vực sông Sê San và sông Srêpôk, phía đông giáp với lưu vực sông Kôn, sông Kỳ Lộ và biển Đông.

Theo Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam các kịch bản phát thải khí nhà kính được chọn để tính toán xây dựng kịch bản cho khí hậu 7 vùng của Việt Nam là kịch bản phát thải thấp (kịch bản B1), kịch bản phát thải trung bình của nhóm các kịch bản phát thải trung bình (kịch bản B2) và kịch bản phát thải trung bình của nhóm các kịch bản phát thải cao (kịch bản A2).

Dựa vào các điều kiện tự nhiên, tình hình kinh tế xã hội, dân số và mức độ quan tâm đến môi trường của khu vực. Báo cáo này đã lựa chọn 3 kịch bản:kịch bản B1, kịch bản B2, kịch bản A2 hay A1F (nước biển dâng) đánh giá mức độ ngập hạ lưu lưu vực sông Ba. Trong đó, về nhiệt độ: Theo kịch bản B1, cuối thế kỷ 21 nhiệt độ trung bình năm tăng từ 1,0 đến 1,9oC; theo kịch bản B2 là từ 1,4 đến 2,7oC; và theo kịch bản A2 từ 1,7 đến 3,2oC; Cũng giống như sự biến đổi nhiệt độ, xu thế biến đổi lượng mưa trong 50 năm đầu không có sự khác nhau nhiều giữa các kịch bản. Lượng tăng nhiều nhất ở kịch bản A2 và ít nhất ở kịch bản B1... Mực nước biển dâng được tính theo 3 kịch bản phát thải thấp (B1), phát thải trung bình (B2) và phát thải cao (A2). So với thời kỳ 1980-1999, vào giữa

thế kỷ 21 mực nước biển có thể dâng thêm 28-33cm3 cm; vào cuối thế kỷ 21, dâng thêm từ 65.100 cm (xem bảng 2.6).

Bảng 2.6. Mực nước biển dâng so với thời kỳ 1980-1999 (cm)

Kịch bản	Các mốc thời gian của thế kỷ 21								
	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Thấp (B1)	11	17	23	**28**	35	42	50	57	**65**
Trung bình (B2)	12	17	23	**30**	37	46	54	64	**75**
Cao (A1FI)	12	17	24	**33**	44	57	71	86	**100**

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường

Kết quả chính ngập lụt do nước biển dâng

Trong tất cả các trường hợp tổng diện tích ngập lụt tương ứng với trận lũ lớn nhất trong các thời kỳ của các kịch bản là rất lớn và làm ngập gần như toàn bộ khu vực hạ lưu lưu vực sông Ba. Diện tích ngập trong các kịch bản A2, B1 và B2 tăng khá nhiều so với kịch bản nền. Trong hai thời kỳ đầu, diện tích ngập tăng khá đều, mức độ tăng của ba kịch bản phân hóa rõ trong hai thời kỳ sau, đặc biệt là trong cuối thế kỷ 21, trong đó tăng mạnh nhất là kịch bản A2, sau đó là B2 và B1.

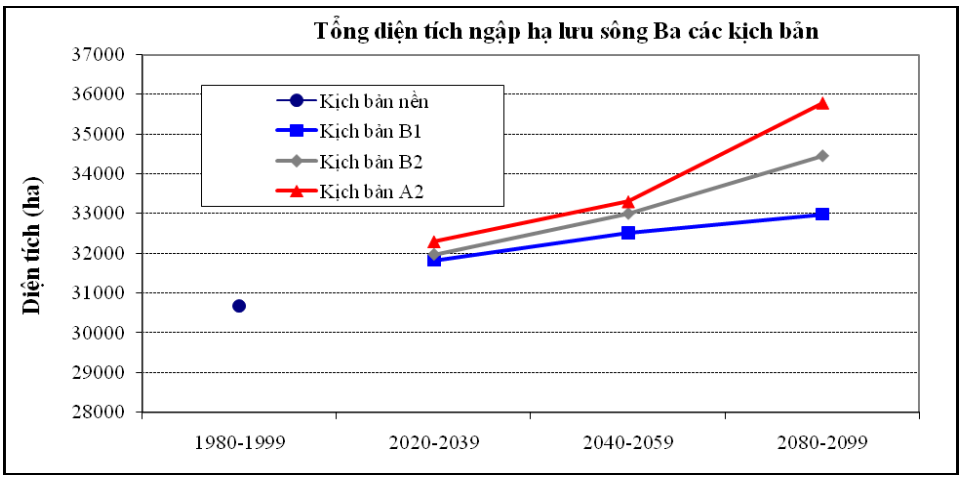
Hình 2.24. Bản đồ ngập lũ lớn nhất A2_2040

Bảng 2.7. Tổng diện tích ngập (ha)

Thời kỳ	Kịch bản nền	Kịch bản B1		Kịch bản B2		Kịch bản A2	
		Tăng so với KBN	Tổng diện tích ngập	Tăng so với KBN	Tổng diện tích ngập	Tăng so với KBN	Tổng diện tích ngập
1980-1999	30677						
2020-2039		1148	31825	1295	31972	1622	32298
2040-2059		1836	32513	2326	33003	2627	33303
2080-2099		2298	32854	3786	34462	5103	35780

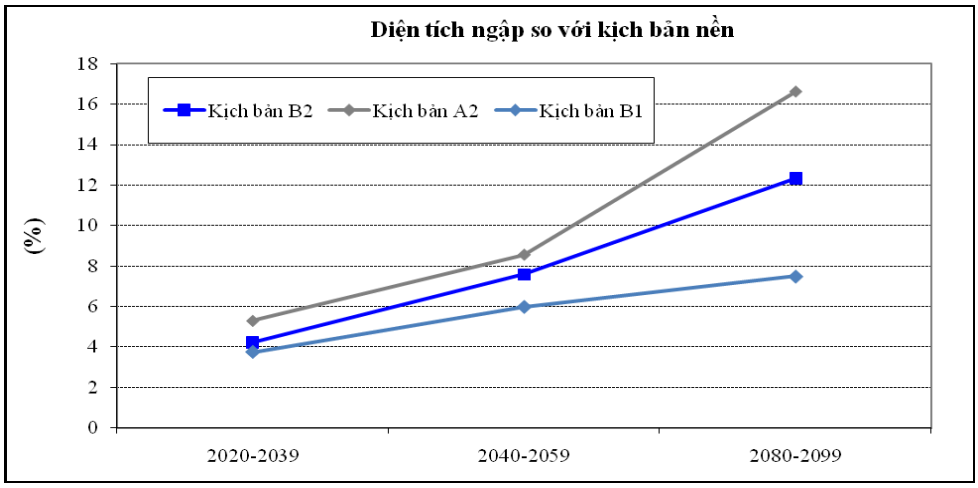
Bảng 2.8. Diện tích ngập tăng so với kịch bản nền (%)

Thời kỳ	Kịch bản B1	Kịch bản B2	Kịch bản A2
2020-2039	3,74	4,22	5,29
2040-2059	5,98	7,58	8,56
2080-2099	7,49	12,34	16,64



Hình 2.25. Tổng diện tích ngập các kịch bản khu vực hạ lưu sông Ba

Trong thời kỳ đến năm 2040, diện tích ngập trong kịch bản B1 tăng mạnh nhất so với kịch bản nền, tăng 1148 ha tương ứng với 3.74%; kịch bản B2 tăng 1295 ha tương ứng với 22%; kịch bản A2 tăng 1622 ha tương ứng với 5.29%. Như vậy có thể thấy, diện tích ngập tăng lên của ba kịch bản này so với kịch bản nền chưa thấy có sự khác biệt lớn,



Hình 2.26. Tỷ lệ diện tích ngập các kịch bản khu vực hạ lưu sông Ba

Trong thời kỳ 2080-2099, diện tích ngập trong kịch bản A2 tăng so với kịch bản nền lớn hơn nhiều so với hai kịch bản còn lại, tăng 5103 ha tương ứng với 16.64%; kịch bản B2 tăng 3786 ha tương ứng với 12.34%; kịch bản B1 tăng 2298 ha tương ứng với 7.49%. Như có thể thấy, xu thế tăng diện tích ngập trong thời kỳ này của ba kịch bản so với kịch bản nền có sự khác biệt rõ rệt; kịch bản B1 và kịch bản B2 có xu thế tăng gần như không đổi, kịch bản A2 tăng rõ nét.

2.5.2. Giám sát biến động đường bờ bằng công nghệ viễn thám

2.5.2.1. Cơ sở khoa học

Bản đồ biến động được thành lập với mục đích thiết lập các thông tin chính xác về biến động đường bờ biển của Việt Nam ở những khu vực nhạy cảm , có nguy cơ sạt lở cũng như tiềm năng bồi tụ, để từ đó tiến hành nghiên cứu về bản chất, nguyên nhân và đưa ra dự báo về khả năng sảy ra các hiện tượng này trong tương lai giúp cho việc phòng chống, giảm thiểu các thiệt hại có thể gây ra và xây dựng quy hoạch phát triển vùng ven biển một cách hợp lý và có hiệu quả. Đây cũng đồng thời là 1 lớp thông tin quan trọng trong bộ dữ liệu về tài nguyên thiên nhiên và môi trường vùng biển Việt Nam. Với mục đích như trên nên nội dung của bản đồ cần phải đảm bảo tính thống nhất với tất cả các giai đoạn kế tiếp và các lớp thông tin khác về cơ sở toán học, nền địa lý, cấu trúc, khuôn dạng dữ liệu, nguồn tài liệu để thành lập bản đồ. Trong đó, dữ liệu cần chiết tách từ ảnh, bao gồm:

Dữ liệu của các lớp thông tin biến động

* Dữ liệu trung gian: Là các dữ liệu cần thiết được thu thập và xử lý trong quá trình thực hiện để tạo ra dữ liệu kết quả:

+ Dữ liệu raster: Các tư liệu ảnh ở từng thời điểm được nắn chỉnh về hệ toạ độ của bản đồ cần thành lập và lưu trữ ở khuôn dạng *.tif trong phần mềm MicroStation.

+ Dữ liệu vector: Các bản đồ dạng số như bản đồ địa hình, hiện trạng sử dụng đất, dữ liệu điều vẽ tổng hợp, dữ liệu thông tin trạng thái được lưu trữ ở khuôn dạng *.dgn trong phần mềm MicroStation

* Dữ liệu kết quả: Dữ liệu thông tin nền, trạng thái, biến động và bản đồ biến động được lưu trữ ở khuôn dạng *.dgn trong phần mềm MicroStation.

Nhóm lớp các yếu tố nội dung mang tính chất định hướng và bổ trợ thêm thông tin cho các yếu tố nội dung chuyên môn. Nhóm lớp thông tin này được sử dụng chung cho cả bộ bản đồ và bao gồm các lớp thông tin sau: Cơ sở toán học, thủy hệ, địa hình, giao thông, dân cư, ranh giới.

Nội dung các lớp thông tin trạng thái đường bờ

Bao gồm các lớp thông tin trạng thái đường bờ tại các thời điểm. Các đối tượng nội dung chuyên môn trên các lớp thông tin đó được thể hiện trên bản đồ như sau:

+ Đường bờ thời điểm 1: Được xác định dựa trên mức ngập nước tại thời điểm ảnh của tư liệu ảnh viễn thám và được hiệu chỉnh theo giá trị trung bình của mức thủy triều trong thời điểm thu nhận ảnh kết hợp với các tư liệu tham khảo khác.

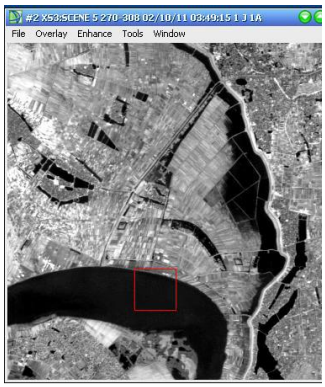
+ Đường bờ thời điểm 2: Được xác định dựa trên mức ngập nước tại thời điểm 2 và được hiệu chỉnh theo giá trị trung bình của mức thủy triều trong thời điểm thu nhận ảnh kết hợp với các tư liệu tham khảo khác.

+ Đường bờ thời điểm 3: Được xác định dựa trên mức ngập nước tại thời điểm ảnh 3 và được hiệu chỉnh theo giá trị trung bình của mức thủy triều trong thời điểm thu nhận ảnh kết hợp với các tư liệu tham khảo khác.

Việc xác định đường bờ trên các khu vực có bãi cát phải dựa theo các dấu hiệu gián tiếp như ranh giới vùng dân cư, rừng ngập mặn...

Theo các kết quả nghiên cứu, phần lớn năng lượng bức xạ mặt trời chiếu tới bị nước hấp thụ cho quá trình làm tăng nhiệt độ nước. Năng lượng phản xạ của nước bao gồm năng lượng phản xạ trên bề mặt và phần năng lượng phản xạ sau khi tán xạ với các vật chất lơ lửng trong nước. Vì vậy năng lượng phản xạ của các loại nước khác nhau là rất khác nhau, đặc biệt là nước trong và nước đục. Nhìn chung khả năng phản xạ của nước là thấp và giảm dần theo chiều tăng của bước sóng. Bức xạ mặt trời hầu như bị hấp thụ hoàn toàn ở sóng hồng ngoại và cận hồng ngoại. Nước đục phản xạ mạnh hơn nước sạch, đặc biệt ở vùng sóng đỏ. Việc sử dụng các ảnh thu nhận trong kênh sóng dài cho ta khả năng giải đoán thủy văn, ao hồ.

Ảnh Spot5 tổ hợp màu giả



Ảnh Spot5 cận hồng ngoại

Ảnh Spot5 hồng ngoại sóng ngắn

Hình 2.27. Phản xạ phổ của mặt nước trên ảnh Spot5

2.5.2.2. Quy trình công nghệ

Phương pháp sử dụng ảnh vệ tinh thành lập bản đồ hiện trạng từng thời kỳ: Trực tiếp thành lập bản đồ hiện trạng các đối tượng giám sát thời kỳ 1, thời kỳ 2,...Trong phương pháp này, mỗi thời kỳ đều được thành lập bản đồ hiện trạng riêng. Sau đó so sánh bằng phương pháp chập bản đồ để phát hiện biến động. Dữ liệu bản đồ sử dụng trong trường hợp này ở dạng vector và đã được biên tập thành cơ sở dữ liệu GIS. Việc tính toán biến động sẽ thực hiện bằng các phần mềm GIS như ArcView, ArcGIS…Khi đó kết quả thu được sẽ ở dạng vector. Phương pháp này sử dụng tương đối phổ biến, tiện theo dõi định kỳ. Kết quả vừa có bản đồ hiện trạng vừa có bản đồ biến động. Ngoài ra lập bản đồ hiện trạng theo cách này có thể sử dụng các loại ảnh khác nhau với các phương pháp xử lý khác nhau.

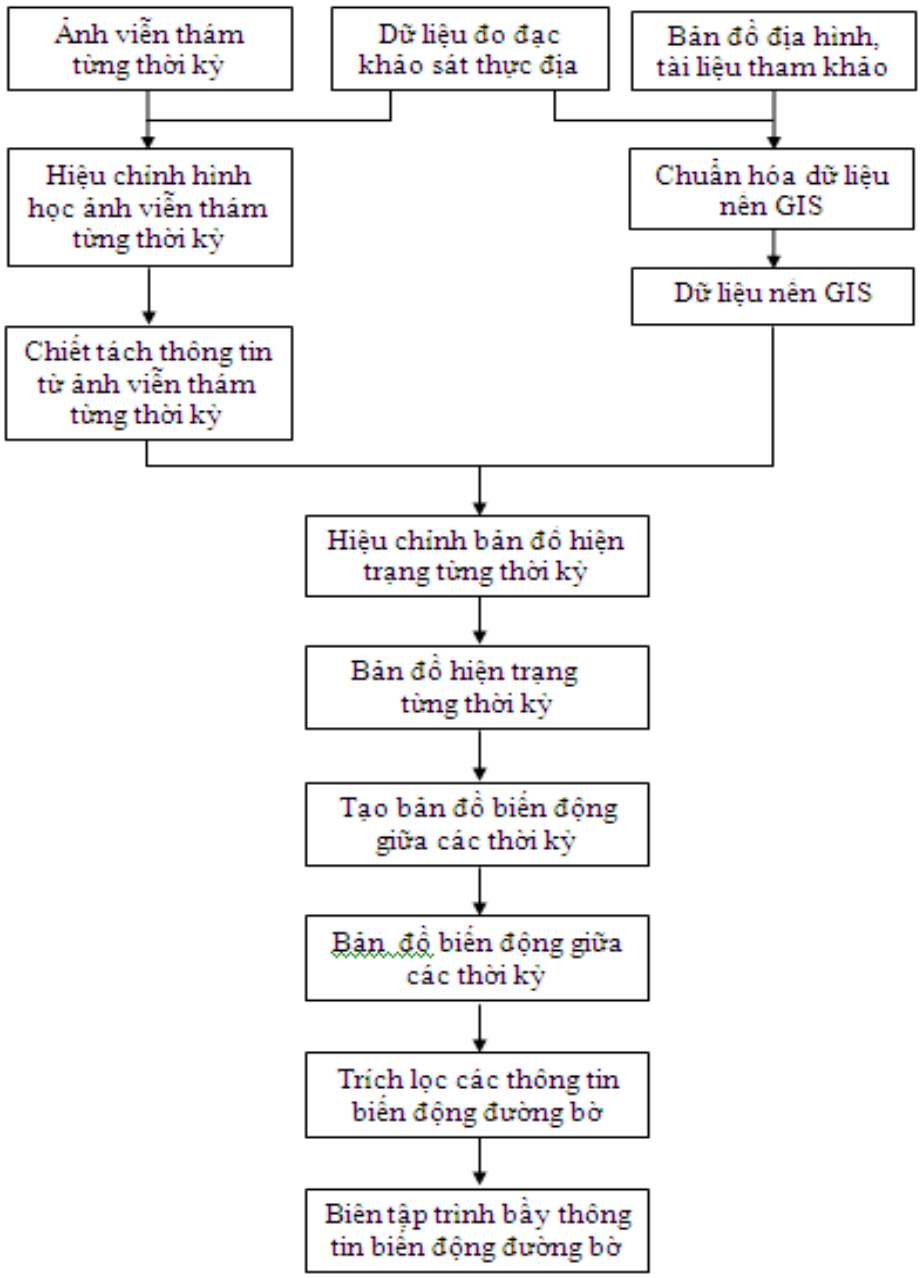
Mô tả các công đoạn của quy trình công nghệ

Thu thập số liệu: Công tác thu thập dữ liệu bao gồm.

- Ảnh viễn thám: Ảnh viễn thám sau khi thu thập được xử lý, đảm bảo độ chính xác cho thành lập bản đồ ở tỷ lệ cần thành lập.

- Số liệu thực địa: Số liệu thực địa được thu thập trong quá trình điều tra thực địa phục vụ công tác lập bản đồ, bao gồm dữ liệu dùng lập mẫu khoá ảnh, đo GPS lấy số liệu phục vụ công tác nắn ảnh…

- Dữ liệu bản đồ: Dữ liệu bản đồ có thể là trên giấy hoặc dữ liệu số, bao gồm bản đồ địa hình, bản đồ chuyên đề các loại. Các bản đồ này được sử dụng để biên tập các lớp thông tin nền bản đồ và làm tài liệu tham khảo cho các việc thành lập các bản đồ hiện trạng.



Hình 2.28. Quy trình giám sát biến động theo phương pháp bản đồ – bản đồ

- Tài liệu tham khảo khác: Địa danh địa giới hành chính, các báo cáo chuyên đề về vấn đề quan tâm như bản đồ hiện trạng sử dụng đất, các tài liệu nghiên cứu có trên khu vực, cơ sở dữ liệu số,v.v...Các dữ liệu này được xử lý thành các thông tin bản đồ hoặc sử dụng làm các thông tin bổ trợ trong quá trình xây dựng bản đồ hiện trạng cũng như bản đồ biến động.

Chuẩn hóa dữ liệu nền GIS của các thời kỳ:

Các dữ liệu bản đồ địa hình được chuẩn hóa làm các lớp cơ sở dữ liệu nền hệ thống thông địa lý như lớp cơ sở, lớp thông tin dân cư, thực vật, thủy hệ, giao thông và lớp địa hình. Các lớp thông tin này kết hợp với các tài liệu tham khảo như bản đồ hiện trạng, bản đồ chuyên đề và dữ liệu khảo sát để thiết lập hệ thống cơ sở dữ liệu hoàn chỉnh.

Các bước chuẩn hóa dữ liệu nền GIS thực hiện gồm:

- Chuẩn hóa về hệ tọa độ.
- Chuẩn hóa topology, hình học,
- Chuẩn hóa ký hiệu.

Kết quả của quá trình là cơ sở dữ liệu nền hệ thống thông tin địa lý của từng thời kỳ.

Hiệu chỉnh hình học ảnh viễn thám các thời kỳ:

Các ảnh viễn thám được hiệu chỉnh hình học để thống nhất với hệ tọa độ với nhau và với cơ sở dữ liệu GIS.

Hiệu chỉnh hình học ảnh vệ tinh sử dụng điểm khống chế đo đạc từ thực địa hoặc cở sở dữ liệu GIS. Mô hình nắn chỉnh hình học thường được sử dụng là:

- Mô hình vật lý (sử dụng các thông số của vệ tinh, đầu thu như tọa độ bộ cảm, các góc định hướng ảnh, vận tốc vệ tinh,….).
- Mô hình hàm đa thức: Mô hình đa thức được sử dụng rất phổ biến với các hàm:
    + Đa thức tuyến tính bậc 1,2,3…
    + Đa thức hữu tỉ

Chiết tách thông tin từ ảnh viễn thám:

Quá trình tách chiết thông tin ở đây thực chất bao gồm các công đoạn:

- Tăng cường chất lượng ảnh.
- Xây dựng khóa giải đoán ảnh.
- Giải đoán ảnh vệ tinh (phân loại tự động hoặc giải đoán bằng mắt).
- Điều vẽ nội nghiệp
- Điều vẽ ngoại nghiệp

Kết quả của quá trình này là các lớp thông tin cần chiết tách từ ảnh viễn thám được đưa ra dưới dạng cơ sở dữ liệu tương ứng với từng thời kỳ.

Hiệu chỉnh bản đồ hiện trạng từng thời kỳ:

Thông tin được chiết tách từ ảnh vệ tinh được cập nhật lên cơ sở dữ liệu hiện trạng lớp phủ của cơ sở dữ liệu nền. Các thông tin sẽ được dùng để thay mới hoặc hiệu chỉnh một phần các lớp thông tin đã có.

Đối với từng thời kỳ, ta sẽ có bản đồ hiện trạng của khu vực nghiên cứu. Các bản đồ hiện trạng của các thời kỳ được thống nhất trong cùng một hệ thống các lớp thông tin và bộ mã hóa lớp.

Tạo bản đồ biến động giữa các thời kỳ:

Tạo bản đồ biến động giữa các thời kỳ bằng phương pháp chồng các bản đồ hiện trạng lên nhau. Khi chồng các bản đồ hiện trạng lên nhau, tại một vị trí nếu lớp mã hóa giống nhau thì khu vực đó không biến động, nếu lớp mã hóa khác nhau thì khu vực đó biến động và có thể xác định được khu vực đó qua các thời kỳ đã biến động từ lớp này sang lớp khác.

Hai biện pháp chính được thực hiện trong quá trình này là:

- Thực hiện phép so sánh logic giữa các lớp ở cùng một vị trí trên bản đồ để phát hiện biến động.

- Thực hiện phép toán tập hợp để xác định vùng biến động (trừ vùng, giao vùng...)

- Thực hiện phép toán phân tích để xác định phương thức biến động (từ đối tượng này sang đối tượng khác, hướng biến động).

Trích lọc các thông tin biến động đường bờ:

Từ bản đồ biến động, xác định các vùng mặt nước sông và biển để tách các biến động của mặt nước sông, biển. Từ những vùng này xác định được các vùng biến động đường bờ. Trên cơ sở lớp thông tin biến động, đưa ra các phân tích, tính toán biến động.

Biên tập trình bầy thông tin biến động đường bờ:

Kết hợp các thông tin nền địa lý từ CSDL GIS với các thông tin chiết xuất từ ảnh vệ tinh được vector hoá về từng chuyên đề, hiệu chỉnh, chỉnh hợp các thông tin giữa ảnh vệ tinh và bản đồ các loại. Cập nhật CSDL GIS về thông tin hiện trạng. Biên tập các nội dung bản đồ hiện trạng theo quy định để in bản đồ. Lập báo cáo hiện trạng đường bờ từng thời kỳ.

Trên cơ sở các lớp thông tin hiện trạng các thời kỳ đã xây dựng trong CSDL GIS mà tiến hành tính biến động và biên tập các lớp thông tin biến động, cập nhật CSDL GIS về thông tin biến động, từ đó biên tập hoàn thiện bản đồ biến động.

2.5.2.3. Thực nghiệm

Khu vực nghiên cứu thuộc địa bàn Cà Mau là tỉnh cực Nam của Việt Nam, phía Bắc giáp tỉnh Bạc Liêu, tỉnh Kiên Giang, là một tỉnh đồng bằng trẻ, phần lớn lãnh thổ mới được bồi tụ và nâng lên trong thời gian gần đây. Là vùng đất trẻ nhất của Đồng bằng sông Cửu Long, lãnh thổ vẫn đang tiếp tục mở rộng. Độ cao trung bình toàn tỉnh so với mực nước biển xấp xỉ 1 mét. Biển ảnh hưởng rất sâu vào nội địa, tính chất cận xích đạo gió mùa phátt huy đầy đủ đặc điểm trên phạm vi lãnh thổ toàn tỉnh.

Cà Mau là tỉnh điển hình của thiên nhiên cận xích đạo gió mùa. Lãnh thổ trải dài từ $8^{O}33''$ vĩ bắc tới $9\ ^{O}33'$ vĩ bắc. Cà Mau nằm trong khu vực cận xích đạo gió mùa, quanh năm có nền nhiệt cao và ổn định, chịu ảnh hưởng của nhiều khối khí hoạt động theo mùa, nhịp điệu mùa thể hiện rất rõ trong chế độ ẩm của tỉnh. Trong năm có một mùa mưa và một mùa khụ sâu sắc. Tính chất cận xích đạo gió mùa trong khí hậu chi phối và xác định tính chất của tất cả các thành phần tự nhiên trong tổng thể. Đồng thời nó cũng ảnh hưởng rất lớn đến đời sống và hoạt động sản xuất của con người

Tư liệu dùng để nghiên cứu:

- Bình đồ ảnh số vệ tinh SPOT 4 thời kỳ năm 2000 chụp những năm 2000 - 2001 tỷ lệ 1: 25.000.

- Bình đồ ảnh số vệ tinh SPOT 5 thời kỳ năm 2005 chụp những năm 2003 - 2006 tỷ lệ 1: 25.000.

- Bình đồ ảnh số vệ tinh SPOT 5 thời kỳ năm 2010 chụp những năm 2009 - 2010 tỷ lệ 1: 25.000.

- Bản đồ nền vùng ven biển dạng số tỷ lệ 1: 25.000, gồm 12 mảnh tại thời kỳ 2010;

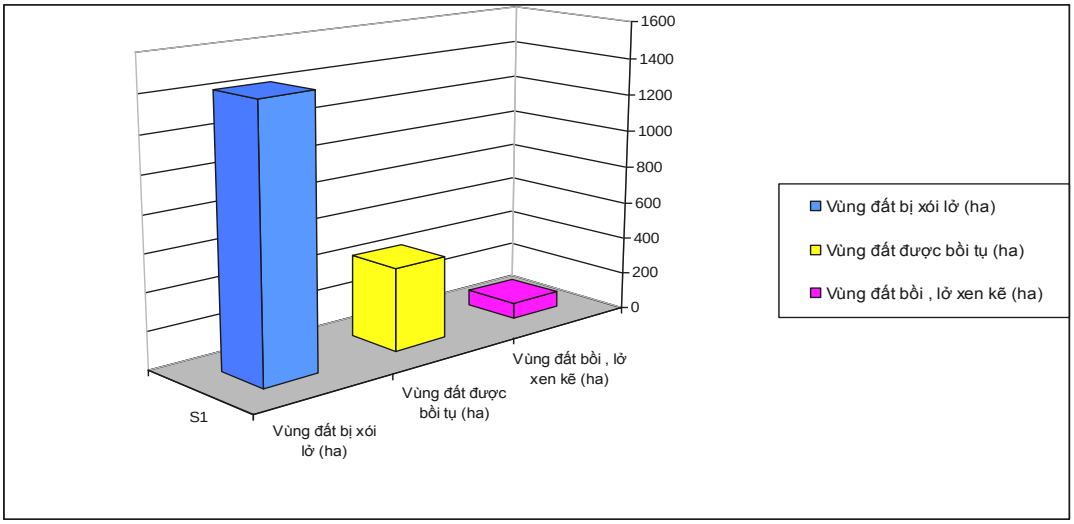
Để đảm bảo tính hệ thống và đồng bộ dữ liệu và số liệu thống kê phục vụ báo cáo phân tích, bộ bản đồ được thành lập theo phương pháp và quy định thống nhất chung cho toàn bộ 2 giai đoạn trung gian (2000 - 2005, 2005 - 2010) và tích hợp từ thời điểm năm 2000 cho đến 2010.

Qua quá trình phân tích biến động trên phần mềm ARCGIS ta có kết quả biến động thời kỳ 2000-2005-2010

Bảng 2.9. Tổng hợp biến động diện tích đường bờ biển tỉnh Cà Mau thời kỳ 2000-2005- 2010

Loại đất	**2000-2005-2010**	
	Diện tích(ha)	**Tỷ lệ (%)**
Biển	125814.3068	55.202
Lục địa	100149.1521	43.941
Xói lở	1424.7049	0.625
Bồi tụ	444.5024	0.195
Bồi, lở Xen kẽ	85.4552	0.037
Tổng	227918.1214	100.00

Hình 2.29. Diện tích vùng đất được bồi tụ, bị xói lở và bồi, lở xen kẽ thời kỳ 2000-2005-2010



- Trong suốt thời kỳ 2000-2005-2010 biến động xảy ra trên vùng bờ bán đảo Cà Mau quá trình xói lở chiếm ưu thế.

- Các khu vực đường bờ có biến động phức tạp nhất (hỗn hợp lúc xói lở khi bồi) chủ yếu là các vùng cửa sông điển hình là cửa Bảy Háp.

- Quá trình bồi tụ nói chung có cường độ yếu, quy mô trung bình. Có 2 khu vực đường bờ có cường độ bồi tụ rất mạnh và quy mô rất lớn là khu vực đường bờ các xã Đất Mũi, xã Viên An huyện Ngọc Hiển, xã Lâm Hải huyện Năm Căn. (cường độ bồi tụ từ 17,2 đến 26,0 m/năm).

- Quá trình xói lở tập trung ở 2 khu vực trải dài theo đường bờ là phía Đông nam và phía Tây bán đảo Cà Mau, điển hình là dọc từ cửa sông Bồ Đề xuống đến cửa Hốc Năng, cửa Lũng, của Rạch Gốc và kéo dài đến gần mũi Cà Mau; ở phía tây kéo dài từ cửa sông Ông Đốc đến rạch Dừa Một xã Khánh Tiến huyện U Minh. Với 6 khu vực đường bờ bị xói lở với cường độ rất mạnh và quy mô rất lớn cụ thể là tại các vị trí đường bờ xã Tam Giang Tây, Tân Ân, Viên An Đông, Viên An, Đất Mũi huyện Ngọc Hiển, xã Việt Khái, huyện Phú Tân.

Từ mũi Cà Mau đến cửa sông Bảy Háp (phía Tây của huyện Ngọc Hiển), quá trình bồi tụ diễn ra rất mạnh tạo thành những bãi bồi lớn thuận lợi cho việc nuôi trồng thuỷ, hải sản.

2.5.3.. Giám sát biến động sử dụng đất bằng công nghệ viễn thám

2.5.3.1. Cơ sở khoa học

Việc lựa chọn phương pháp nghiên cứu biến động sử dụng đất là rất quan trọng. Hiện nay có nhiều phương pháp nghiên cứu biến động, nhưng hầu hết các kết quả nghiên cứu biến động đều được thể hiện trên bản đồ biến động và các bảng tổng hợp kết quả. Các phương pháp nghiên cứu khác nhau sẽ cho các bản đồ khác nhau.

Để xác định được ta cần phải hiểu rõ về khu vực nghiên cứu, thậm chí phải lựa chọn một số vùng biến động và ghi lại để hiển thị trên vùng nghiên cứu. Tuy nhiên, phương pháp này có thể kết hợp với các phương pháp khác để nghiên cứu biến động và thành lập bản đồ biến động có hiệu quả.

Phương pháp viễn thám được ứng dụng rất có hiệu quả trong nghiên cứu biến động sử dụng đất vì những lý do sau:

- Các hình ảnh của một vùng rộng lớn có thể thu nhận sự thay đổi một cách nhanh chóng.

- Các ảnh có độ phân giải thích hợp với việc phân loại các đối tượng trong công tác quan sát, đo vẽ.

- Dữ liệu viễn thám có thể giải quyết các công việc mà thông thường quan sát trên mặt đất rất khó khăn.

- Phân tích ảnh viễn thám nhanh hơn và rẻ hơn rất nhiều so với quan sát thực địa

- Dữ liệu viễn thám có thể cung cấp các thông tin mà quan sát thực địa có thể bị bỏ sót.

- Các dữ liệu viễn thám có thể cung cấp một tập hợp các thông tin để đối chiếu so sánh các hiện tượng có sự thay đổi lớn như: lớp phủ mặt đất (rừng, nông nghiệp, thủy văn), sự phát triển đô thị.

Tuy nhiên, việc phân tích tư liệu viễn thám vẫn còn có những hạn chế như sau:

- Nhiều dạng khác nhau của lớp phủ mặt đất có thể không phân biệt được trên ảnh.

- Nhiều thông tin theo chiều nằm ngang bị mất hoặc không rõ nét.

- Khi nghiên cứu vùng nhỏ thì việc sử dụng dữ liệu viễn thám có thể sẽ không kinh tế bằng phương pháp truyền thống.

- Sau khi phân tích ảnh, kết quả thu được cần phải kiểm tra trên thực địa tại các điểm đặc trưng để nâng cao độ chính xác.

2.5.3.2. Quy trình công nghệ

Các bước chủ yếu của quy trình công nghệ này như sau:

- Chuẩn bị, xử lý tài liệu

- Xác định hiện trạng sử dụng đất bằng ảnh vệ tinh và GIS

- Điều vẽ nội nghiệp

- Điều vẽ ngoại nghiệp

- Phương pháp điều tra thu thập số liệu, tài liệu và bổ sung kết quả điều vẽ thực địa

Giải thích quy trình công nghệ.

Chuẩn bị, xử lý tài liệu.

Bước 1: Thu thập tài liệu liên quan

Bước 2: Chuẩn hóa cơ sở toán học dữ liệu ảnh và bản đồ

Bước 3. Bổ sung bộ khóa giải đoán ảnh

Bước 4. Chuyển đổi dữ liệu vào phần mềm chuyên dụng

Dữ liệu đầu vào:

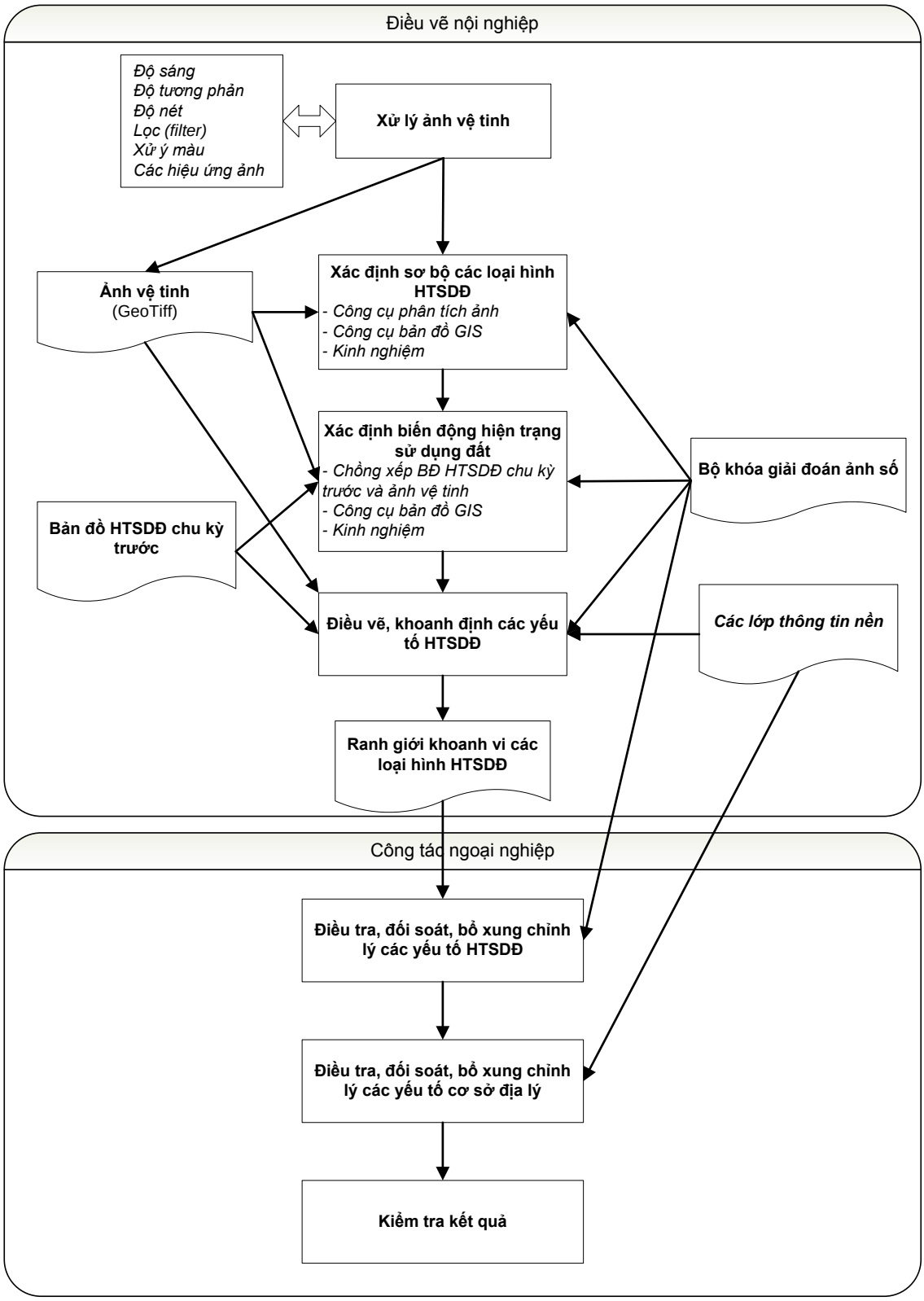
+ Bình đồ ảnh vệ tính: ảnh màu tự nhiên, ảnh giả màu, các ảnh đã xử lý phổ
+ Các lớp thông tin nền
+ Bộ khóa ảnh

Xác định hiện trạng sử dụng đất bằng ảnh vệ tinh và GIS

+ Bước 1: Tăng cường hiệu ứng ảnh
+ Bước 2: Xác định các khoanh đất dựa trên ảnh đã xử lý
+ Bước 3: Biên tập sơ bộ lớp hiện trạng sử dụng đất

Điều vẽ nội nghiệp

+ Lớp điều vẽ bao gồm 3 lớp:
+ + Lớp yếu tố khoanh đất dùng để thể hiện ranh giới khoanh đất theo mục đích sử dụng, sử dụng đối tượng PolyLine để biên tập



Hình 2.30. Sơ đồ quy trình công nghệ thành lập bản đồ HTSDĐ bằng công nghệ viễn thám kết hợp GIS.

+ Lớp nhãn loại đất dùng để thể hiện các nhãn loại đất cho các khoanh đất có thay đổi về loại đất, sủ dụng đối tượng Text để biên tập. Yêu cầu nhãn mô tả phải nằm gọn trong khoanh đất cần mô tả.

+ Lớp nhãn đối tượng sử dụng dùng để thể hiện nhãn đối tượng sử dụng cho từng khoanh đất, sử dụng đối tượng Text để biên tập. Yêu cầu nhãn mô tả phải nằm gọn trong khoanh đất cần mô tả.

+ Đối tượng điều vẽ: Yếu tố nền tự nhiên, yếu tố nhãn loại đất và đối tượng sử dụng.

Điều vẽ ngoại nghiệp

- Xác minh ở ngoài thực địa các đối tượng điều vẽ chưa chắc chắn hoặc không điều vẽ được trên ảnh vệ tinh.

- Thu thập tài liệu, số liệu của địa phương.

- Chỉnh sửa kết quả điều vẽ.

Chỉnh sửa kết quả điều vẽ.

Trên cơ sở các tài liệu, số liệu thu thập và điều vẽ bổ sung, sẽ tiến hành bổ sung, tổng hợp và đánh giá để có được những thông tin đủ độ tin cậy đáp ứng yêu cầu đặt ra của dự án.

Và sau khi kết thúc việc kiểm tra, khảo sát ngoài thực địa phải tiến hành chỉnh sửa, cập nhật và bổ sung ở nội nghiệp để sản phẩm cuối cùng của dự án được hoàn thiện tốt nhất.

Lập mẫu giải đoán ảnh vệ tinh độ phân giải cao SPOT5 và siêu cao QuickBuid theo Tuyến khảo sát.

2.5.3.3. Thực nghiệm

Thực nghiệm tiến hành tại 07 tỉnh trọng điểm miền Bắc với điều kiện tự nhiên và xa hội như đã nêu trong phần trên.

Một số kết quả

Biến động sử dụng đất ở Hà Nội giai đoạn 2005 - 2010

Để thống kê diện tích từng loại đất trên bản đồ ta sử dụng công cụ tính diện tích của các đối tượng dạng vùng trong phần mềm ArcGIS.

Hình 2.31. Bản đồ biến động sử dụng đất Hà Nội giai đoạn 2005 - 2010

Kết quả thống kê diện tích các loại đất trên bản đồ hiện trạng sử dụng đất nông nghiệp Hà Nội năm 2005 và 2010 thể hiện trong các bảng sau:

Bảng 2.10. So sánh diện tích sử dụng đất của Hà Nội giai đoạn 2005 – 2010

STT	Loại hình sử dụng đất	Diện tích 2005	Diện tích 2010	Biến động
1	Đất chưa sử dụng	637.457	604.323	**-33.134**
2	Đất chuyên dùng	7,282.596	8,866.299	**+1583.703**
3	Đất sản xuất lâm nghiệp	3,866.552	4,111.014	**+244.462**
4	Đất sông, suối và mặt nước chuyên dùng	25,582.994	25,576.749	**-6.245**
5	Đất nông nghiệp khác	91.994	95.241	**+3.247**
6	Đất sản xuất nông nghiệp	49,458.403	46,019.720	**-3438.683**
7	Đất nuôi trồng thủy sản	1,614.311	1,443.273	**-171.038**
8	Đất ở	21,101.962	22,915.242	**+1813.28**
9	Đất phi nông nghiệp khác	66.856	66.856	**0**

2.5.4. Xây dựng mối tương quan giữa nhiệt độ, độ ẩm và lớp phủ thực vật

2.5.4.1. Các dữ liệu sử dụng

Để đáp ứng yêu cầu nghiên cứu về nhiệt độ, độ ẩm và lớp phủ, Nhóm nghiên cứu MODIS (MODIS Land Science Team) đã phát triển và cung cấp cho người sử dụng một tập hợp các sản phẩm chuẩn của ảnh MODIS, trong đó có dữ liệu phản xạ bề mặt tổ hợp 8-ngày, 16-ngày (8-day, 16-day composite MODIS Surface Reflectance Product – MOD11A2, MOD07 và MOD13A2) ở 7 kênh phổ đầu tiên, độ phân giải không gian 500m, các thông số kĩ thuật của các kênh này mô tả trong bảng 2.1. Trong dữ liệu MOD11A2, MOD07 và MOD13A2 quá trình hiệu chỉnh khí quyển như loại bỏ sol khí, mây mỏng đã được thực hiện. Ảnh tổ hợp 8-ngày, 16-ngày được tạo ra qua một quá trình bao gồm nhiều bước xử lý, thứ nhất là loại bỏ các pixel có giá trị thấp hoặc có độ phủ quan sát thấp, sau đó chọn những pixel có giá trị kênh blue cực tiểu trong thời gian 8-ngày, 16-ngày tổ hợp. Dữ liệu tổ hợp vẫn giữ những đặc tính kỹ thuật của dữ liệu ảnh hàng ngày như các đặc tính về hình học, những điểm điều chỉnh chất lượng ảnh (quality control flags). Sản phẩm MODIS chuẩn tổ hợp 8-ngày, 16-ngày được thiết lập trong lưới chiếu Sinusoidal với phạm vi 1200*1200m.

Ngoài ra để phục vụ cho việc xây dựng bản đồ lớp phủ thực vật để đánh giá độ chính xác của bản đồ lớp phủ thực vật, một số nguồn dữ liệu khác được đưa vào sử dụng như bản đồ nền hành chính, bản đồ hiện trạng rừng, số liệu các trạm khí tượng (nhiệt độ, độ ẩm tương đối...)

2.5.4.2. Xây dựng tổ hợp ảnh nhiệt độ trung bình theo năm

Tạo ảnh nhiệt độ bề mặt từ ảnh MODIS – MOD11A2

Dữ liệu ảnh MOD11A2 sau khi được thu thập được xử lý theo quy trình kỹ thuật sau đây để xác định nhiệt độ bề mặt:

- Chuyển đổi định dạng tập tin ảnh: Dữ liệu MODIS với định dạng HDF-EOS (Hierarchical Data Format Earth Observing System) được chuyển đổi về định dạng GeoTIFF bằng cách sử dụng phần mềm ENVI.

- Chuyển đổi hệ quy chiếu phù hợp với nghiên cứu: Dữ liệu MODIS với hệ quy chiếu ISIN (Integerized Sinusoidal) được chuyển đổi về hệ quy chiếu VN2000 Zone48 để tương thích với các dữ liệu bản đồ hiện có.

- Tách lớp dữ liệu chuyên biệt: Dữ liệu ảnh MODIS - LST có nhiều lớp dữ liệu (MOD11A2 có 12 lớp) phục vụ cho các mục đích khác nhau. Để tính toán nhiệt độ bề mặt đất, lớp dữ liệu nhiệt độ bề mặt đất, có độ phân giải không gian 1km và độ phân giải bức xạ 16(bit) được chiết tách và chuyển sang dữ liệu số (DN-digital numbers) có độ phân giải bức xạ 12(bit). Việc chiết tách và chuyển đổi dữ liệu này cũng được thực hiện bằng phần mềm chuyên dùng ENVI.

- Nhân với hệ số quy đổi: hệ số quy đổi (Scale factor) được cung cấp từ nhà sản xuất thông qua các thông số kĩ thuật được tính toán dựa trên thực nghiệm sử dụng các thuật toán xác định nhiệt độ từ nhiều phương pháp. Nhiệt độ bề mặt được xác định bằng cách nhân giá trị số DN của ảnh 12(bit) với hệ số quy đổi để có được nhiệt độ Kelvin (^{0}K), sau đó quy đổi về nhiệt độ Celcius (^{0}C).

Tạo ảnh tổ hợp theo tháng, ảnh tổ hợp theo mùa và ảnh tổ hợp theo năm

Sau khi dữ liệu ảnh thu thập được tổ hợp 8-ngày được sử dụng để tổ hợp lên ảnh tổ hợp tháng (dựa trên thông tin ngày tháng của ảnh đó), sử dụng phương pháp tổ hợp bằng cách sử dụng công cụ Band Math trên ENVI để tính toán và tổ hợp.

Ví dụ kết quả ảnh nhiệt độ bề mặt được tổ hợp theo tháng, theo mùa và theo năm.

Hình 2.32. Các ảnh tổ hợp nhiệt độ bề mặt trong năm 2012

Xây dựng tổ hợp ảnh độ ẩm trung bình theo năm

- Tạo ảnh chỉ số độ ẩm không khí từ ảnh MODIS - MOD07

Sau khi dữ liệu ảnh thu thập được sẽ được tổ hợp tháng, tổ hợp theo mùa và tổ hợp theo năm (dựa trên thông tin ngày tháng của ảnh đó), sử dụng phương pháp tổ hợp bằng cách sử dụng công cụ Band Math trên phần mềm ENVI để tính toán và tổ hợp.

Ví dụ kết quả ảnh độ ẩm không khí được tổ hợp theo tháng, theo mùa và theo năm.

Hình 2.33. Các ảnh tổ hợp độ ẩm không khí tương đối trong năm 2012

Xây dựng tổ hợp NDVI trung bình theo năm

Các ảnh MOD13A2 sẽ được xử lý qua các bước xử lý ảnh (chuyển đổi hệ tọa độ, hiệu chỉnh hình học, cắt ảnh theo khu vực Tây Nguyên, lọc mây, lọc nhiễu…)

Sau đó các ảnh NDVI tổ hợp 16-ngày được sử dụng để tổ hợp lên ảnh tổ hợp tháng, sử dụng phương pháp tổ hợp theo giá trị cực đại (Maximum Value Composite –MVC). Phương pháp này được thực hiện trên cơ sở nguyên tắc kết hợp các ảnh lấy giá trị lớn nhất của giá trị pixel trong các ảnh đầu vào cho sản phẩm đầu ra. Điều này sẽ giúp khắc phục loại bỏ hoặc làm giảm thiểu các pixel có giá trị được giải đoán là mây (trị tuyệt đối của giá trị chỉ số NDVI nhỏ, xấp xỉ 0) hoặc các pixel bị nhiễu do các sai số hệ thông hay các nguyên nhân khác làm giải giá trị của chỉ số NDVI so với thực tế.

Ảnh sau khi được xử lý được tổ hợp thành ảnh trung bình theo tháng, ảnh tổ hợp theo mùa và ảnh tổ hợp theo năm, Sử dụng phương pháp tổ hợp bằng cách sử dụng công cụ Band Math trên phần mềm ENVI để tính toán và tổ hợp.

* Các ảnh Chỉ số NDVI được tổ hợp theo tháng, theo mùa và theo năm.

Hình 2.34. Các ảnh tổ hợp chỉ số thực vật NDVI trong năm 2012

2.5.4.3. Xây dựng mối tương quan giữa nhiệt độ, độ ẩm và lớp phủ thực vật

Phân tích không gian trong đánh giá mối tương quan giữa nhiệt độ, độ ẩm đến lớp phủ thực vật thông qua chỉ số thực vật (NDVI)

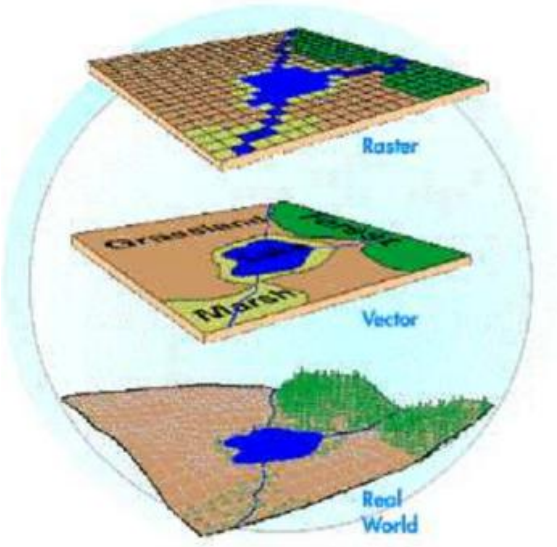
** Sử dụng GIS cho phân tích không gian*

Phân tích không gian GIS bao gồm ba hoạt động chính: giải quyết các câu hỏi về thuộc tính, các câu hỏi về phân tích không gian và tạo nên tập dữ liệu mới từ cơ sở dữ liệu ban đầu. Mục tiêu của việc phân tích không gian là từ việc giải quyết các câu hỏi đơn giản về các hiện tượng, các vấn đề trong không gian, đi đến tập hợp thành các thuộc tính của một hay nhiều lớp và phân tích được sự liên quan giữa các dữ liệu ban đầu.

** Tổ chức dữ liệu không gian của GIS*

➢ Dữ liệu không gian

Dữ liệu không gian (trả lời cho câu hỏi về vị trí-ở đâu ?) được thể hiện trên bản đồ và hệ thống thông tin địa lý dưới dạng điểm (point), đường (line) hoặc vùng (polygon). Dữ liệu không gian là dữ liệu về đối tượng mà vị trí của nó được xác định trên bề mặt trái đất. Hệ thống thông tin địa lý làm việc với hai dạng mô hình dữ liệu địa lý khác nhau – mô hình vector và mô hình raster.



Hình 2.35. Các mô hình vector và raster

➢ Dữ liệu phi không gian

Dữ liệu phi không gian hay còn gọi là thuộc tính (Non – Spatial Data hay Attribute) (trả lời cho câu hỏi nó là cái gì ?) là nhưng mô tả về đặc tính, đặc điểm và hiên tượng xảy ra tại các vị trí địa lý xác định. Một trong các chức năng đặc biệt của công nghệ GIS là khả năng của nó trong việc liên kết và xử lý đồng thời giữa dữ liệu bản đồ và dữ liệu thuộc tính. Thông thường hệ thống thông tin địa lý có 4 loại số liệu thuộc tính:

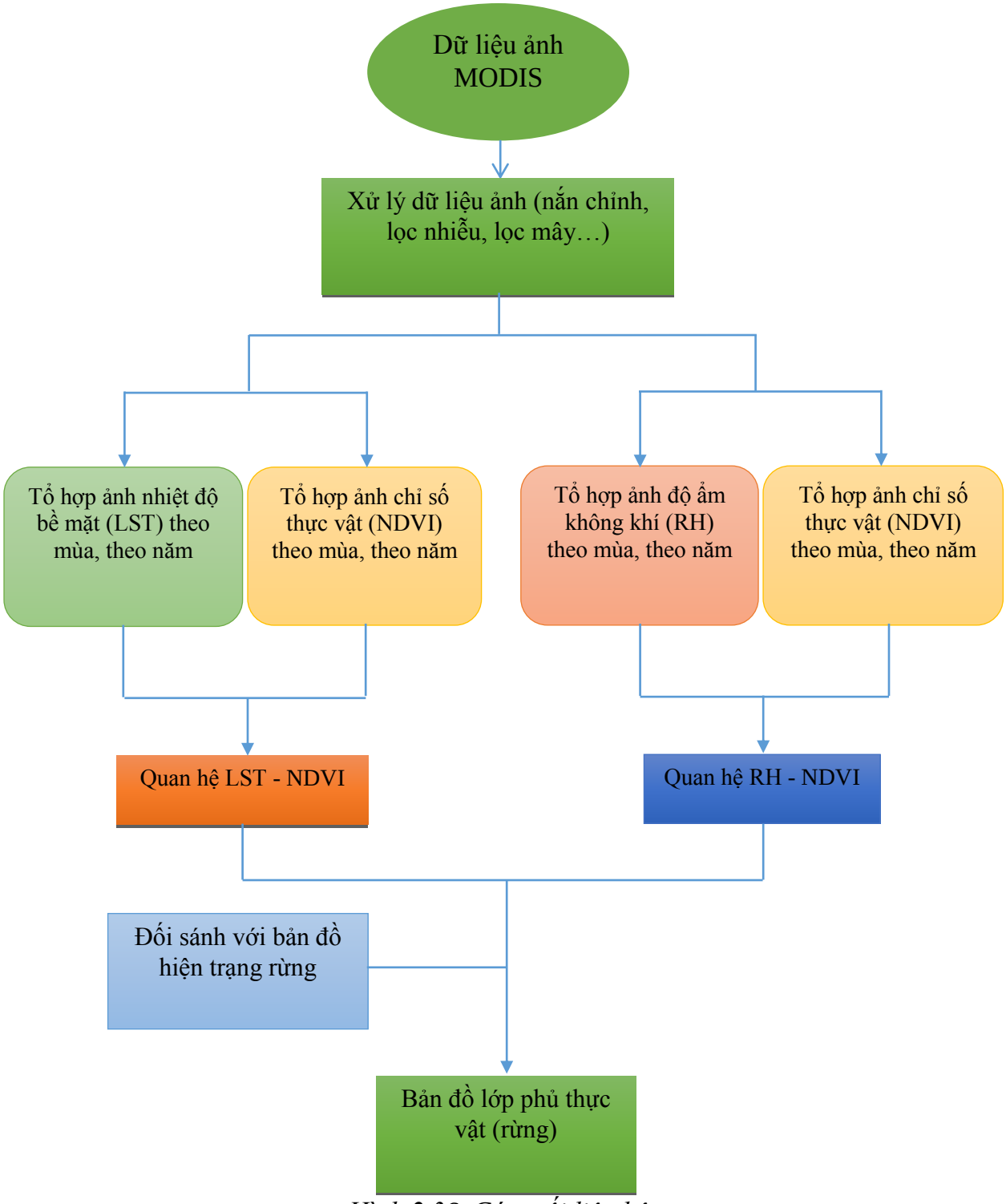
- Đặc tính của đối tượng: liên kết chặt chẽ với các thông tin không gian có thể thực hiện SQL (Structure Query Language) và phân tích.

- Số liệu hiện tượng, tham khảo địa lý: miêu tả những thông tin, các hoạt động thuộc vị trí xác định.

- Chỉ số địa lý: tên, địa chỉ, khối, phương hướng định vị,… liên quan đến các đối tượng địa lý.

- Quan hệ giữa các đối tượng trong không gian, có thể đơn giản hoặc phức tạp (sự liên kết, khoảng tương thích, mối quan hệ đồ hình giữa các đối tượng).

2.5.4.4. Sơ đồ khối phân tích, đánh giá tác động của nhiệt độ bề mặt, độ ẩm không khí đến lớp phủ thực vật thông qua chỉ số NDVI



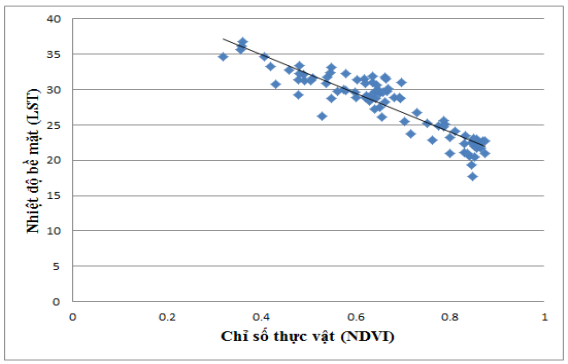
Hình 2.36. Các mối liên hệ

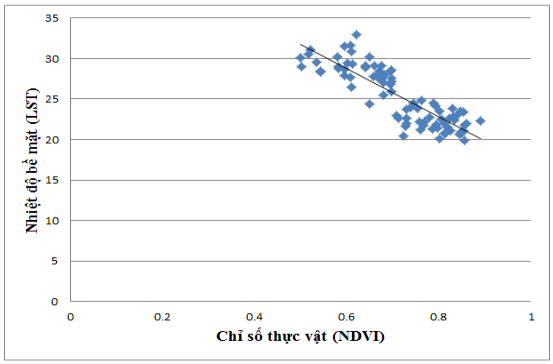
2.5.4.5. Sai số của nhiệt độ bề mặt (LST) giữa số liệu các trạm quan trắc và số liệu tính toán trên ảnh MODIS

So sánh giá trị nhiệt độ bề mặt (LST) giữa giá trị tại các trạm quan trắc khí tượng và số liệu được tính toán bằng ảnh MODIS (bảng 2.2) nhận thấy tại trạm quan trắc Kom Tum và Đắc Nông có sai số là lớn nhất 1,4 độ và 1.0 độ, các trạm khác có sai số đều nhỏ hơn 1.0 độ.

Đồ thị phân tán của nhiệt độ bề mặt (LST) như là một hàm số của chỉ số thực vật chuẩn (NDVI) được xây dựng cho từng ảnh MODIS đã được chọn trong năm 2012.

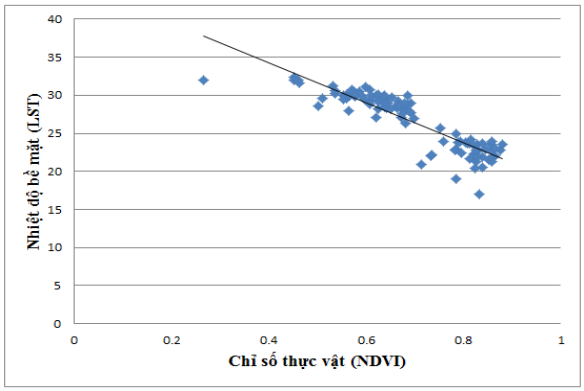
Tính giá trị trung bình của nhiệt độ bề mặt, chỉ số thực vật NDVI. Dùng cặp giá trị này để vẽ biểu đồ phân tán điểm (scattergram) nhằm tìm ra được mối quan hệ của chúng.



(a)


(b)

Hình 2.37. Biểu đồ quan hệ LST - NDVI mùa khô (a); mùa mưa (b) năm 2012



Hình 2.38. Biểu đồ quan hệ giữa LST - NDVI năm 2012

Từ hình 2.13, 2.14 biểu đồ quan hệ giữa LST - NDVI trong các ảnh là âm, ta thấy các đối tượng thực vật có đặc điểm chung là chỉ số NDVI càng lớn thì nhiệt độ càng giảm.

Các thay đổi trong nhiệt độ bề mặt tương quan cao với các thay đổi hàm lượng nước bề mặt trên đất trống. Đất khô – chỉ số thực vật thấp, nhiệt độ cao, đất trống ẩm – chỉ số thực vật thấp, nhiệt độ thấp. Khi phần trăm lớp phủ thực vật tăng, nhiệt độ bề mặt giảm theo cơ cấu sinh lý. Do đó các ảnh của tương quan giữa LST – NDVI cho nhiều thông tin hơn so với ảnh NDVI hay nhiệt độ riêng biệt.

Kết quả hồi quy tuyến tính giá trị nhảy cấp trên ảnh chỉ số thực vật và nhiệt độ bề mặt. Đầu tiên mỗi chỉ số đã được nhập vào mô hình, nhưng nó đã bị loại bỏ cho các mô hình trong giai đoạn kế tiếp và chỉ số thực vật NDVI và nhiệt độ bề mặt (LST) trong mô hình cuối cùng. Phương trình cho mô hình này là như sau:

Y (nhiệt độ bề mặt) = 44.733 – 26.224 x X(chỉ số thực vật NDVI)

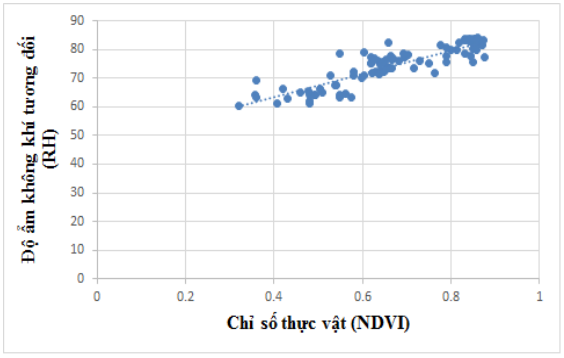
Với sự tương quan có ý nghĩa giữa nhiệt độ bề mặt với tỷ lệ chỉ số thực vật ($R^2 = 0.791$).

*) Sai số của độ ẩm không khí tương đối (RH) giữa số liệu các trạm quan trắc và số liệu tính toán trên ảnh MODIS.

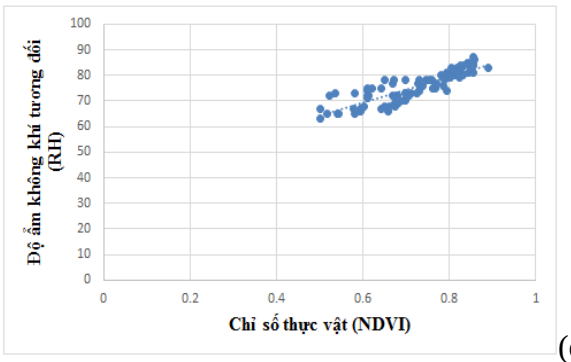
So sánh giá trị độ ẩm không khí tương đối giữa giá trị tại các trạm quan trắc khí tượng và số liệu được tính toán bằng ảnh MODIS (bảng 2.3) nhận thấy tại trạm quan trắc Đà Lạt có sai số là lớn nhất 13.65% còn tại các trạm khác có sai số đều nhỏ hơn 10%.

Đồ thị phân tán của độ ẩm không khí tương đối (RH) như là một hàm số của chỉ số thực vật chuẩn (NDVI) được xây dựng cho từng ảnh MODIS đã được tổ hợp trong năm 2012.

Tính giá trị trung bình của độ ẩm không khí tương đối (RH), chỉ số thực vật NDVI. Dùng cặp giá trị này để vẽ biểu đồ phân tán điểm (scattergram) nhằm tìm ra được mối quan hệ của chúng.

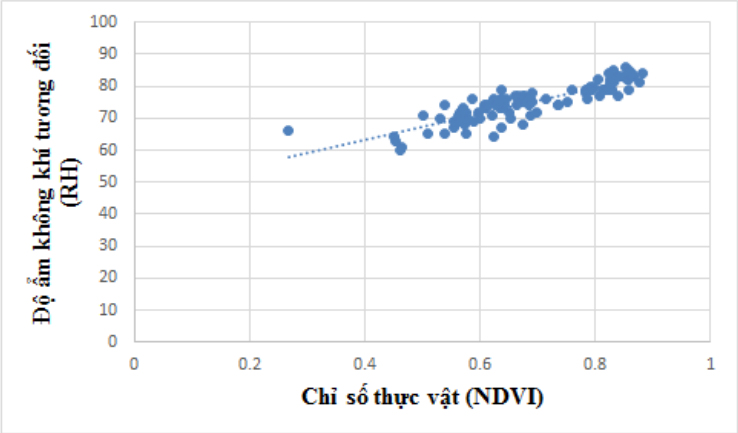


(c)



(d)

Hình 2.39: Biểu đồ quan hệ RH - NDVI mùa khô (c); mùa mưa (d) năm 2012



Hình 2.40: Biểu đồ quan hệ giữa RH - NDVI năm 2012

Từ hình 2.15, 2.16 biểu đồ quan hệ thứ hai giữa RH - NDVI có độ dốc dương ngược chiều với biểu đồ LST - NDVI, ta thấy các đối tượng thực vật có đặc điểm chung là chỉ số NDVI càng lớn thì độ ẩm không khí tương đối càng tăng.

Các thay đổi trong độ ẩm không khí tương đối tương quan cao. Độ ẩm thấp, các ngày khô kéo dài nhiều tháng, do đó hàm lượng nước trong cây bị mất, dẫn đến là rụng và khô, lúc này hiện trạng lớp phủ rừng thay đổi rõ rệt. Khi phần trăm lớp phủ thực vật tăng, độ ẩm không khí tương đối tăng theo. Do đó các ảnh của tương quan giữa RH – NDVI cho nhiều thông tin hơn so với ảnh NDVI hay độ ẩm không khí tương đối riêng biệt.

Kết quả hồi quy tuyến tính giá trị nhảy cấp trên ảnh chỉ số thực vật và nhiệt độ bề mặt. Đầu tiên mỗi chỉ số đã được nhập vào mô hình, nhưng nó đã bị loại bỏ cho các mô hình trong giai đoạn kế tiếp và chỉ số thực vật NDVI và độ ẩm không khí tương đối (RH) trong mô hình cuối cùng. Phương trình cho mô hình này là như sau:

Y (Độ ẩm không khí tương đối) = 40.887 + 47.051 x X(chỉ số thực vật NDVI)

Với sự tương quan có ý nghĩa giữa nhiệt độ bề mặt với tỷ lệ chỉ số thực vật ($R^2 = 0.767$)

Dựa trên mối tương quan giữa nhiệt độ bề mặt, độ ẩm không khí tương đối và chỉ số thực vật NDVI ở trên, đối sánh với bản đồ hiện trạng lớp phủ rừng có thể đề xuất khoảng dao động NDVI cho một số đối tượng sau:

(1) NDVI < 0.2: Đất trống, cát, nước

(2) NDVI (0.2 – 0.46): Cây bụi, cỏ

(3) NDVI (0.46 – 0.68): Đất nông nghiệp, Đất khác

(4) NDVI (0.68 – 0.76): Rừng hỗn giao, lá kim, tre nứa

(5) NDVI (0.76 – 0.78): Rừng trồng

(6) NDVI (0.78 – 1.0): Rừng tự nhiên

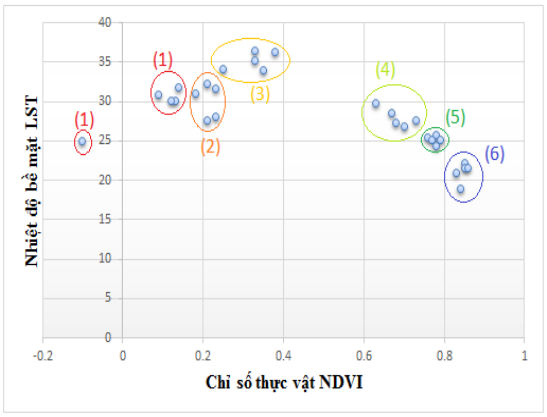
2.5.4.6. Thành lập bản đồ lớp phủ thực vật với sự tương quan giữa LST - NDVI và RH - NDVI

Việc phân ngưỡng sẽ được được thực hiện theo phương pháp chia ngưỡng giá trị đã được định danh. Với sự hỗ trợ của thông tin nhiệt độ, độ ẩm không khí phân tích dựa vào đặc tính nhiệt, độ ẩm của vật chất để quyết định kết quả cuối cùng cho bản đồ lớp phủ thực vật.

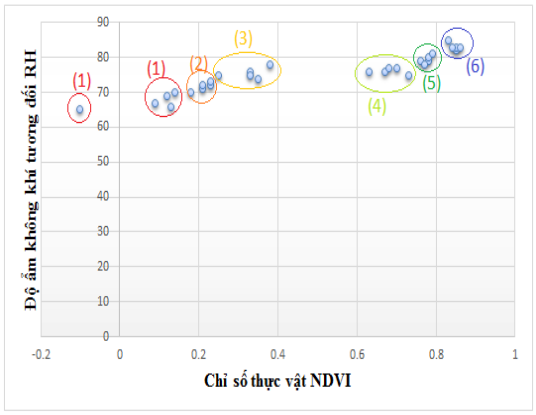
Tính giá trị trung bình của nhiệt độ bề mặt, độ ẩm không khí, chỉ số thực vật NDVI, dung các cặp giá trị đó để vẽ biểu đồ phân tán điểm (scattergram) nhằm tìm ra được mối quan hệ của chúng và gom các lớp có cùng đặc điểm giống nhau thành các đối tượng chính.

Hệ thống phân ngưỡng bao gồm:

Đất trống, cát, nước (1); Cây bụi, cỏ (2); Đất nông nghiệp, đất khác (3); Rừng hỗn giao, lá kim, tre nứa (4); Rừng trồng (5); Rừng tự nhiên (6).

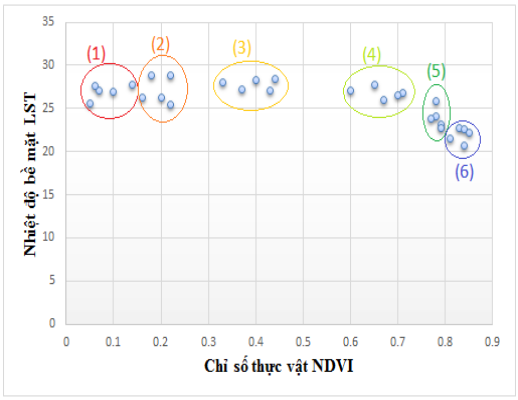


(e)

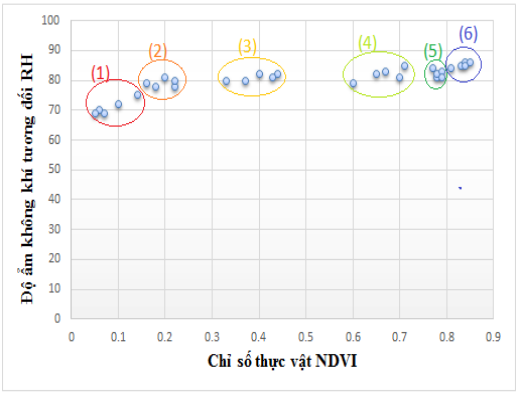


(f)

Hình 2.41. Biểu đồ quan hệ (e) LST-NDVI và (f) RH-NDVI đối với các đối tượng lớp phủ thực vật vào mùa khô năm 2012

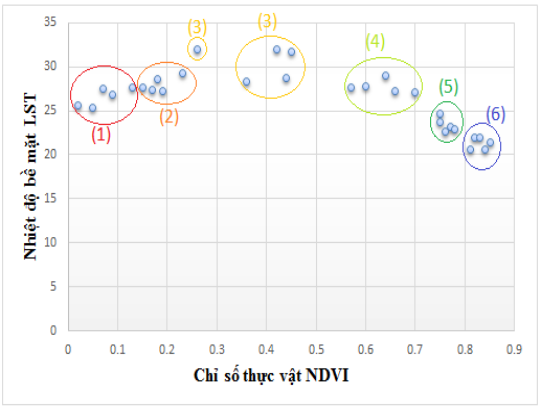


(g)

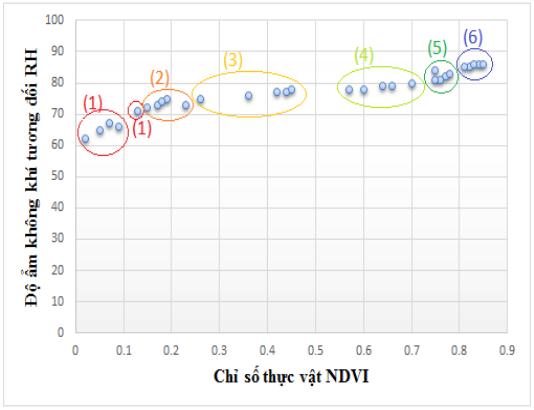


(h)

Hình 2.42: Biểu đồ quan hệ (g) LST-NDVI và (h) RH-NDVI đối với các đối tượng lớp phủ thực vật vào mùa mưa năm 2012



(i)



(k)

Hình 2.43. Biểu đồ quan hệ (i) LST-NDVI và (k) RH-NDVI đối với các đối tượng lớp phủ thực vật năm 2012

Từ các biểu đồ quan hệ ở trên ta có thể nhân thấy các vùng đất ngập nước thường có nhiệt độ ấm hơn các vùng nước trong (ao, hồ) là do lớp phủ thực vật bên trên chúng có NDVI cao hơn nước. Đất cỏ, cây bụi có nhiệt độ bề mặt cao hơn đất ngập nước. Đất nông nghiệp có NDVI cao hơn Cây bụi, cỏ và phụ thuộc vào tình trạng thủy lợi, các giai đoạn tang trưởng mà có nhiệt độ, độ ẩm thay đổi. Đối với rứng hỗn giao, là kim, tre nứa và rừng trồng có nhiệt độ bề mặt trung bình và chỉ số NDVI, độ ẩm trung bình. Rừng tự nhiên có nhiệt độ thấp, độ ẩm cao và chỉ số NDVI cao.

Hình 2.44. Bản đồ lớp phủ thực vật khu vực Tây Nguyên năm 2012

2.5.4.7. Phân tích mối tương quan giữa nhiệt độ, độ ẩm và lớp phủ thực vật

Nhiệt độ bề mặt gián tiếp đến thực vật thông qua các quá trình hóa học, sinh học và lí học trong đất. Nếu nhiệt độ của đất cao sẽ thúc đẩy hoạt động của các sinh vật đất, đặc biệt là hoạt động phân giải chất hữu cơ của vi sinh vật để cung cấp chất dĩnh dưỡng cho thực vật, mặt khác nhiệt độ của đất còn ảnh hưởng đến khả năng trao đổi và hấp thụ lý – hóa trong đất, qua đó cung cấp chất dinh dưỡng một cách thuận lợi hơn.

Đối với lớp phủ thực vật, nhiệt độ có ảnh hưởng đến hình thái, chức năng sinh lý và khả năng sinh sản. nhiệt độ thấp có ảnh hưởng đến hình thái của cây.

Với sự hỗ trợ thông tin của nhiệt độ bề mặt, độ ẩm không khí sẽ được thực hiện qua việc xem xét biểu đồ phân tán điểm phổ của quan hệ LST - NDVI và biểu đồ phân tán điểm phổ của quan hệ RH - NDVI, các lớp có đặc điểm tương tự nhau sẽ được gộp vào cùng một nhóm. Phương pháp này đặc biệt thích hợp cho trường hợp không biết rõ trước khu vực nghiên cứu hoặc thiếu quan trắc thực địa song hành vào thời điểm chụp ảnh.

Từ hình 2.17, 2.18, 2.19, 2.20 và 2.21 trên ta thấy. Vào mùa khô nhiệt độ bề mặt là cao, độ ẩm thấp, các ngày khô có thể kéo dài nhiều tháng, do đó hàm lượng nước trong cây bị mất, dẫn đến lá rụng và khô, lúc này hiện trạng lớp phủ rừng thay đổi rõ rệt.

Vào mùa mưa, lượng mưa cao và độ ẩm cao, cây sinh trưởng nhanh, hàm lượng nước trong cây luôn cao, không có biểu tượng cho thấy bị thiếu nước trong cây, vì thế giai đoạn này trạng thái lớp phủ rừng là rất tốt.

Với dữ liệu MODIS đa thời gian, ta có thể phát hiện, theo dõi trạng thái của cây, đặc biệt là có thể theo dõi hàm lượng nước trong thực vật ở các thời điểm khác nhau, phục vụ cho quản lý và giám sát thực vật trên phạm vi lớn.

Từ việc thành lập các bản đồ chỉ số thực vật như kết quả ở trên, ta có thể áp dụng vào các công tác quản lý, giám sát các tài nguyên đất, rừng, nước.

Các ứng dụng cơ bản của bản đồ lớp phủ thực vật như trong công tác quản lý cây xanh đô thị, giám sát sự phát triển cây lúa hoặc giám sát khô hạn…

2.6. Đánh giá chung về kết quả đạt được

Nhóm tác giả thực hiện đề tài thuộc Cục Viễn thám quốc gia đã hoàn thành các khối lượng công việc thuộc đề tài nghiên cứu khoa học công nghệ trọng điểm cấp Nhà nước. Các quy trình đề xuất trong mô hình hệ thống cánh báo tai biến thiên nhiên đã

được tiến hành thực nghiệm, kết quả thực nghiệm được đem so sánh độ tin cậy với các thông tin thu thập từ thực tế ngoại nghiệp cũng như các số liệu thu thập được tại các trạm quan trắc khí tương và phân tích mẫu đất. Kết quả đánh giá độ chính xác (Phần phụ lục) khẳng định tính đúng đắn của các quy trình và phương pháp đã đề xuất.

Để giảm chi phí cũng như đáp ứng nhu cầu thực tế về nghiên cứu chiết xuất một số thông số khí quyển trên diện rộng, phương pháp viễn thám được coi là giải pháp hữu hiệu. Trong nghiên cứu thực nghiệm đã cho thấy: sai số trung phương chiết xuất bức xạ từ ảnh MODIS đạt được là 36 W/m2/h, sai số trung tương đối trung bình bằng 28%. So với công trình nghiên cứu trên thế giới ví dụ như ở Hàn Quốc, các nhà khoa học đã chiết xuất bức xạ từ ảnh vệ tinh MODIS Aqua và MODIS terra ở 2 khu vực miền núi và đồng bằng với sai số trung phương giao động từ 46-65 W/m2/h. Các cảnh ảnh không mây được thu thập từ tháng 5 đến tháng 12 năm 2002.

Các thông số khí quyển không khí nói chung có thể xác định thông qua số liệu quan trắc bức xạ ngoài thực địa nhờ phổ kế mặt trời chuyên dụng đồng thời cũng có thể chiết xuất từ dữ liệu ảnh viễn thám với sai số trung phương về nhiệt độ không khí cỡ 1.2 độ C, áp suất khí quyển cỡ 2.8 hPa....

Có các phương pháp khác nhau để chiết xuất trước hết các thông số khí quyển. Đối với ảnh vệ tinh độ phân giải trung bình hay cao, chúng ta chiết xuất các thông số khí quyển dựa vào phương pháp split window gọi là ảnh ‘tham chiếu’và ảnh “khảo sát. Đối với ảnh độ phân giải thấp như ảnh MODIS chúng ta trước tiên chiết xuất ảnh ảnh thành phần ở bước sóng 550nm, sau đó biến đổi về ảnh kết quả. Thực nghiệm cần có số liệu kiểm tra giá trị trên ảnh so với số liệu đo trực tiếp ở ngoài thực địa, thu được độ chính xác cao khi số lượng điểm tham chiếu dày đặc.

Khu vực bờ biển Việt Nam là một vùng tự nhiên mang tính đa dạng, nhạy cảm cao và liên tục biến đổi, bán đảo Cà Mau là một trong những vùng chịu sự tác động lớn của biến đổi khí hậu mà biểu hiện là hiện tượng xói lở - bồi tụ diễn ra rất phức tạp. Trong những năm gần đây dưới sự tác động của biến đổi khí hậu cùng các hoạt động kinh tế - xã hội của con người tại khu vực ven biển đã làm cho hiện tượng bồi tụ - xói lở đường bờ diễn biến rất phức tạp cả về quy mô và cường độ.

Ảnh vệ tinh có độ phân giải không gian cao cho phép ta xác định được biến động các loại hình sử dụng đất một cách chính xác mà không đòi hỏi khối lượng công

tác điều tra thực địa nhiều. Điều đó cho phép tăng độ chính xác và tính kinh tế khi thành lập bản đồ biến động sử dụng đất.

Với các kết quả thu được, nhóm thực hiện đề tài cũng trao đổi và học hỏi thêm được một số kinh nghiệm của đối tác Nhật Bản trong vấn đền ứng dụng công nghệ viễn thám trong giám sát thiên tai dưới tác động của biến đổi khí hậu. Thông qua hợp tác trao đổi, phía Việt nam ũng học tập được nhiều kinh nghiệm kỹ thuật của phía Nhật Bản, nhất là trong việc thành lập DEM từ ảnh vệ tinh và trong việc tổ chức các ứng dụng viễn thám cho phòng chống thiên tai.

Với kết quả của nghiên cứu đạt được, có thể khảng định tư liệu viễn thám đa thời gian và độ phủ rộng với đa đầu thu, đa độ phân giải cho phép giám sát nhanh, cảnh báo hữu hiệu tình trạng ngập lụt của lưu vực sông khi nước biển dâng do tác động của biến đổi khí hậu là khá chính xác. Đồng thời, kết quả đạt được khẳng định ưu thế sử dụng tư liệu viễn thám trong giám sát biến động sử dụng đất và đường bờ...

Nội dung phương pháp chiết một số thông số khí quyển và đánh giá ảnh hưởng của tai biến thiên nhiên, giám sát biến động sử dụng đất trình bày trong báo cáo là phương pháp khả thi trong thực tế.

Chương 3 – MÔ HÌNH HỆ THỐNG CẢNH BÁO TAI BIẾN THIÊN NHIÊN TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

3.1. Đề xuất Hệ thống cảnh báo tai biến thiên nhiên trong điều kiện biến đổi khí hậu

Theo kết quả nghiên cứu của UNDP thuộc Liên hợp quốc cho biết: nếu nhiệt độ trái đất tăng thêm từ 3-4^{0}C thì mực nước biển sẽ dâng lên khoảng 1m, khoảng 20% diện tích đất đai hiện nay của Việt Nam sẽ bị ngập lụt, với khoảng 22 triệu người bị mất nhà cửa, thiệt hại ước tính lên tới 10% GDP. Nước biển dâng, mưa lũ xói lở, hạn hán xảy ra … là hệ quả của việc biến đổi khí hậu. Đây là những nguyên nhân tác động nghiêm trọng tới chỉ tiêu tăng trưởng kinh tế của đất nước.

Với khả năng giám sát liên tục trên phạm vi rộng, ảnh viễn thám cho phép thường xuyên xác định được một số thông số khí quyển trên diên rộng, giám sát sự biến động sử dụng đất phục vụ định hưởng hoạch định chính sách cũng như cảnh báo được các tai biến thiên nhiên trong bối cảnh BĐKH …

Dựa vào cơ sở khoa học cho việc đưa ra các quy trình và phương pháp, sau khi đã kiểm chứng bảng thực nghiệm có đánh giá độ tin cậy, nhóm tác giả thuộc Cục Viễn thám quốc gia đã thống nhất đề xuất một "*Hệ thống cảnh báo tai biến thiên nhiên trong điều kiện biến đổi khí hậu*" – Đây là mục tiêu chính của nội dung thứ 3 của đề tài. Hệ thống là tổng hợp từ quá trình thu thập dữ liệu, tính toán các thông số cần thiết của khí quyển làm đầu vào cho việc dự báo các hiện tượng cực đoạn của biến đổi khí hậu, cũng như đưa ra được các kịch bản ngập lụt do nước biển dâng theo các kịch bản phát thải công bố bởi Bộ Tài nguyên và Môi trường; bởi hậu quả của hoạt động tàn phá của thiên nhiên và con người, sự biến động đường bờ và sử dụng đất cũng được đưa ra như là những kết quả phục vụ cảnh báo. Từ các kết quả tính toán được, các kết quả được công bố trên "cổng thông tin điện tử" sẽ giúp các nhà quản lý có các chính sách phù hợp trong quy hoạch và phòng chống ảnh hưởng của tai biến thiên nhiên đưới tác động của biến đổi khí hậu. Để hệ thống đề xuất có thể vận hành và đi vào hoạt động thường xuyên, cần nghiên cứu các cấu phần và đưa ra các kết quả cụ thể của từng cấu phần. Trong đó:

+) <u>Nhiệm vụ của Hệ thống cảnh báo tai biến thiên nhiên trong điều kiện biến đổi khí hậu:</u>

Các nước tiên tiến thường có các hệ thống ứng dụng kết quả sử dụng tư liệu viễn thám và các phương pháp viễn thám tương tự; ví dụ: ngay nước láng giềng là Thái Lan, đã có hệ thống giám sát thiên tai do một cơ quan chính phủ điều hành và ra quyết định; ví dụ hệ thống giám sát lũ lụt do Bộ nội vụ và Thư kí Thủ tướng Chính phủ điều hành có nhiệm vụ chủ yếu là cảnh báo, cứu hộ, tái định cư, phục hồi các khu vực bị ảnh hưởng.

Nhiệm vụ của Hệ thống đề xuất là:

Nhiệm vụ 1: Mô tả hiện trạng các thông số khí quyển và tai biến thiên nhiên tại các thời điểm chụp ảnh;

Nhiệm vụ 2: Cảnh báo ảnh hưởng của tai biến thiên nhiên. Ví dụ:thành lập các bản đồ ngập với tỷ lệ khái quát có kế hoạch phòng chống và tỷ lệ chi tiết trong quá trình ngập để cứu hộ.

Nhiệm vụ 3: Đánh giá tác động của tại biến thiên nhiên và sự biến đổi theo thời gian của các thông số khí quyển liên quan hiện tương cực đoan của thời tiết và đề ra biện pháp phòng chống.

+)Thiết kế hệ thống

- *Tổ chức hệ thống*

Để vận hành Hệ thống đề xuất cần thiết phải tiến hành quan trắc, thu thập dữ liệu địa hình và khí tượng thủy văn. Đối với việc thu thập các dữ liệu này thì ngày nay thông tin viễn thám là một nguồn vào quan trọng không thể thiếu được.

Để tổ chức "Hệ thống cảnh báo tai biến thiên nhiên trong điều kiện biến đổi khí hậu" hoạt đông có hiệu quả thì theo kinh nghiệm của nhiều nước tiên tiến sự phối hợp hoạt động nhịp nhàng giữa cơ quan hành chính quản lý về thiên tai với cơ quan kỹ thuật cung cấp các thông tin hỗ trợ việc ra quyết định là rất cần thiết. Nếu chúng ta nghiên cứu xây dựng được các quy trình kỹ thuật thì mới giải quyết được một phần nhiệm vụ, cần đưa các quy trình này và sản phẩm kỹ thuật của nó vào sử dụng tại các cơ quan quản lý để chúng tham gia được vào quá trình ra quyết định.

Như phần trên đã chỉ ra, với một hệ thống có chức năng cảnh báo thì việc phải có một cơ quan kỹ thuật chuyên môn hoạt động gần như thường trực thường xuyên.

Về phương diện kỹ thuật để vận hành Hệ thống này cần có một số điều kiện sau:

1-Thiết lập cơ sở hạ tầng kỹ thuật: Hệ thống máy chủ dữ liệu kết quả (Server) và cơ sở dữ liệu GIS.

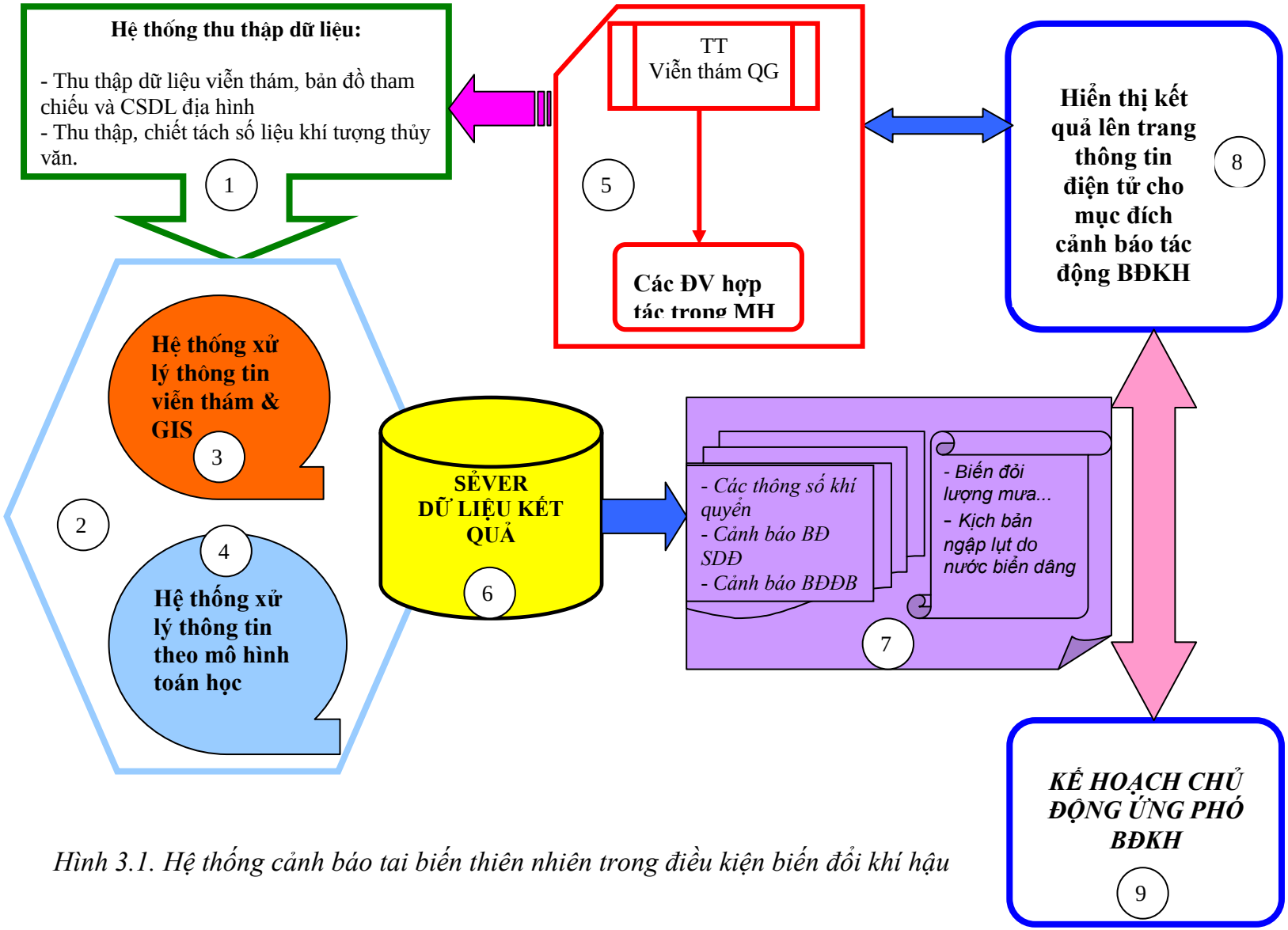
2-Xác lập các quy trình công nghệ vận hành hệ thống.

+) Sơ đồ kỹ thuật hệ thống

Sau đây là Sơ đồ kỹ thuật của Hệ thống cảnh báo tai biến thiên nhiên trong điều kiện biến đổi khí hậu được đề xuất:

Trong sơ đồ khối này mỗi cấu phần của hệ thống (hệ thống con, module) thực hiện một chức năng trên cơ sở 08 quy trình công nghệ được xây dựng cho việc thực hiện nhiệm vụ đã thiết kế. Mỗi khối sẽ được đánh số bên cạnh để tiện theo dõi.

Quy trình cơ bản và kết quả thực nghệm 08 quy trình ứng dụng công nghệ viễn thám của Hệ thông đã được trình bày, kiểm chứng bằng thực nghiệm đạt độ tin cậy cao trong Chương 3.



Hình 3.1. Hệ thống cảnh báo tai biến thiên nhiên trong điều kiện biến đổi khí hậu

3.1.1. Hệ thống thu thập dữ liệu

3.1.1.1. Thu thập dữ liệu viễn thám, bản đồ và CSDL địa hình

Thu thập dữ liệu viễn thám:

Ảnh viễn thám tai Việt Nam hiện nay được thu nhận một cách chủ động và hiệu quả từ Trạm Thu ảnh của Cục Viễn thám quốc gia. Vì vây, trong quá trình thu thập dữ liệu viễn thám, ngoài các tư liệu sẵn có, chúng ta cần xác định các thời điểm đặt mua và thu nhận tín hiệu từ vệ tinh. Do đó, cần nghiên cứu để lập ra hai quy trình thu ảnh: quy trình đặt thu ảnh thường xuyên cho các loại ảnh của Việt nam và thu thập ảnh từ các tổ chức quốc tế.

Thu thập dữ liệu bản đồ và mô hình số địa hình:

Từ trước đến nay việc xây dựng các loại cơ sở dữ liệu cảnh báo ở Việt Nam thiếu rất nhiều các tư liệu mang tính thời sự và cũng chưa có các phương pháp tốt để thực hiện. Việc xây dựng các loại cơ sở dữ liệu cảnh báo ở nước ta trong thời gian rất ngắn, đảm bảo độ chính xác cao đang là yêu cầu cấp bách và cần nghiên cứu, xây dựng phương pháp mới cách nhanh chóng và thuận tiện. Việc thu thập các dữ liệu bản đồ và mô hình số địa hình đòi hỏi hết sức tỉ mỉ và chi tiết tại các cơ sở đã có bản đồ nền, khi thu thập các dữ liệu này đòi hỏi phải chọn lọc và phân tích, lựa chọn các tỷ lệ thích hợp theo yêu cầu đặt ra.

Một đặc điểm quan trọng cần quan tâm khi lực chọn dữ liệu của các loại bản đồ phục vụ quản lý trong điều kiện biến đổi khí hậu là đòi hỏi quy trình cung cấp nhanh sản phẩm với diện bao quát trên vùng rộng lớn.

3.1.1.2. Thu thập, chiết tách số liệu khí tượng thủy văn

Số liệu khí tượng thuỷ văn yêu cầu thể hiện như một cơ sở dữ liệu bao gồm dữ liệu mưa, dòng cháy, lưu lượng, áp suất, nhiệt độ không khí...

Vì vây, cần quan tâm đặc biệt khi lấy các dữ liệu này tại các tram đo tự động hoặc đo đạc thực tế, cần thống kê chúng tại các thời điểm nhạy cảm.

Một cách khác, trong trường hợp thiếu các số liệu khí tượng thuỷ văn tại các trạm đo mặt đất ở những nơi địa hình khó khăn phức tạp, cần chạy mô hình để chiết tách được các thông tin cần thiết từ ảnh viễn thám. Ở một số nước trên thế giới, các chuyên gia viễn thám thường sử dụng quy trình này; ví dụ: chiết tách số liệu mưa từ ảnh MTSAT.

Việc thu thập số liệu theo phương pháp chiết tách từ ảnh viễn thám đã được đề cập và nghiên cứu thành công tại một số cơ quan trong Bộ tài nguyên và môi trường. Hiệu quả đem lại bằng công nghệ này góp phần giảm bớt thời gian cho việc thu thập cũng như tránh những sai sót so với làm thủ công.

Trong điều kiện hiện nay, với việc chủ động trong thu nhận ảnh viên thám, chúng ta nên áp dụng phương pháp này với lợi thế nhanh chóng, chi phỉ thấp và đáp ứng các yêu cầu rất tốt trong điều kiện lũ lụt tại nhứng vùng có địa hình phức tạp, những nơi khó khăn trong việc thu thập số liệu mặt đất.

3.1.2. Xử lý thông tin viễn thám và tính toán trên mô hình thủy văn thủy văn thủy lực

3.1.2.1. Xử lý thông tin viễn thám và GIS.

Đối với ảnh viễn thám quang học, cần dựa vào thông tin đối tượng cũng như chiết tách và thành lập các bản đồ biến động. Trong viễn thám quang học có hai kỹ thuật chiết tách thông tin đối tượng chính là: xử lý số và giải đoán bằng mắt. Trong phương pháp xử lý số có các kỹ thuật thu thập thông tin đối tượng như:

+ Tạo ảnh tỉ số : ảnh tỉ số được tạo bằng cách chia giá trị DN của band này cho giá trị DN của band khác tạo nên giá trị mới cho một pixel. Căn cứ vào tính chất phổ của các đối tượng khác nhau ở các band, ảnh tỉ số có thể cung cấp nhiều thông tin mới so với từng band riêng biệt hay so với tổ hợp band ban đầu, đặc biệt là đối với các vùng bị bóng đối tượng che phủ hay những vùng có sự chênh lệch cao về giá trị DN giữa các band;

+ Phân loại ảnh: là gán các khoảng cấp độ xám nhất định thuộc một nhóm đối tượng nào đó có các tính chất tương đối đồng nhất nhằm phân biệt các nhóm đó với nhau trong khuôn khổ ảnh cho trước. Với phương pháp giải đoán bằng mắt thì mức độ đầy đủ, độ chính xác phụ thuộc rất nhiều vào khả năng của người giả i đoán. Có hai phương pháp cơ bản: phân loại có kiểm định và phân loại không kiểm định;

+ Tạo ảnh nghiên cứu biến động: đây là một trong những kỹ thuật nghiên cứu biến động. Phương pháp chung là so sánh giá trị DN của từng band giữa các thời điểm khác nhau, bằng cách tạo ảnh hiệu số giữa những band đó.

Tiếp theo, sau khi đã chuẩn bị ảnh, công việc đầu tiên của việc giải đoán ảnh là xem xét xem có những gì trên ảnh với tất cả các yếu tố liên quan đến đất. Sau đó là ghi nhận, xác định vị trí, kích thước, hình dạng đối tượng và cuối cùng là nhận dạng các

đối tượng đó, toàn phần hoặc từng phần với tên đối tượng . Sau khi đã phát hiện ra đối tượng, nhận dạng chúng, bước thứ hai là phân tích các đối tượng, tìm ra các mối quan hệ giữa chúng và các yếu tố phân loại khác để làm chính xác sự phân loại đối tượng.

Đối với ảnh radar, tín hiệu thu được là tín hiệu phản hồi từ các đối tượng mặt đất trở lại máy thu bức xạ phát đi từ một máy phát đặt cùng và thường sử dụng chung ăngten với máy thu. Do vậy, tín hiệu phản hồi này không chỉ phụ thuộc vào hệ số phản hồi, đặc trưng riêng cho mỗi đối tượng nghiên cứu (và hướng thu nhận) mà còn phụ thuộc vào các thông số kỹ thuật của hệ thống radar. Từ tín hiệu thu được, để có được những bức ảnh có ý nghĩa phải trải qua một quá trình tiền xử lý phức tạp dựa trên các thông số kỹ thuật của hệ thống Radar.

Cũng như đối với các hệ thống quang học khác, đặc tính hình học của quá trình chụp ảnh Radar nói chung gây nên một số biến dạng hình học trên ảnh. Tuy nhiên, điểm khác biệt chính của ảnh Radar đó là việc chụp ảnh nghiêng từ một phía và bản chất của Radar là hệ thống thiết bị đo khoảng cách. Sự biến dạng hình ảnh xuất hiện bởi vì hệ thống Radar đo khoảng cách đến đối tượng trên mặt nghiêng chứ không phải khoảng cách thực nằm ngang trên bề mặt đất. Việc nắn chỉnh hình học đối với ảnh vệ tinh nói chung và ảnh radar nói riêng là bước cơ bản không thể thiếu trong công tác xử lý và phân tích ảnh vệ tinh. Nắn chỉnh hình học sử dụng mô hình vật lý cần điểm khống chế và mô hình số địa hình. Chất lượng, độ chính xác của công đoạn này sẽ quyết định độ chính xác về vị trí và kích thước của các đối tượng trên bề mặt. Hơn nữa, việc so sánh, kết hợp các loại ảnh vệ tinh hay cùng loại ảnh vệ tinh chụp ở các thời điểm khác nhau ngày càng trở nên phổ biến, do đó yêu cầu nắn chỉnh ảnh vệ tinh phải đảm bảo có thể chồng chập các loại ảnh vệ tinh nói trên với sai số nằm trong hạn sai cho phép. Việc xử lý ảnh Radar nói chung gồm một chuỗi các công đoạn phức tạp.

3.1.2.2. Tích hợp một số thông số đầu vào được chiết tách từ dữ liệu viễn thám vào mô hình thủy văn thủy lực

Trên cơ sở lựa chọn mô hình toán, sơ đồ chiết tách các thông số phục vụ cho bài toán thuỷ văn, thuỷ lực:

Dữ liệu tối thiểu cho mô hình thuỷ văn thuỷ lực bao gồm: sữ liệu thông tin chiết tách từ ảnh vệ tinh, số liệu KTTV của các trạm mặt đất hoặc chiết tách từ ảnh vệ tinh, số liệu địa hình xuất ra từ DEM và bản đồ mạng lưới sông suối. Các dữ liệu này hầu

hết được quan trắc hoặc khảo sát, đây cũng chính là dữ liệu sẽ được phân tích bằng công nghệ GIS.

Quá trình tính toán thuỷ lực được hoàn tất tạo ra các bản đồ kịch bản ngập lụt cũng như các thống kê khác liên quan, tuỳ theo người sử dụng điều khiển mô hình. Đặc biệt nó rất hữu hiệu trong thành lập các kịch bản ngập khi nước biển dâng.

3.1.3. Thành lập các bộ bản đồ kết quả

Bộ bản đồ kết quả của hệ thống là một hình thức biểu thị một cách trực quan và để sử dụng được thuận lợi các kết quả phân tích cảnh báo các điều kiện tai biến thiên nhiên trong bối cảnh BĐKH của một khu vực nào đó.

Trong công tác quản lý với bối cảnh BĐKH tại Việt Nam hiện tại phổ biến một số thông số và bản đồ cấp thiết sau đây:

- Một số thông số khí quyển cần thiết chiết tách trên diện rộng, nhất là các khu vực thiếu các thông số thực tế hay bổ sung dữ liệu cho các vùng thiếu trạm mặt đất, như: Nhiệt độ không khí, áp suất không khí, nhiệt độ bề mặt đất, độ ẩm không khí, lượng mưa, ...

- Bản đồ biến động đường bờ: là loại bản đồ sử dụng cảnh báo khả năng biến động của đường bờ.

- Bản đồ biến động sử dụng đất: là loại bản đồ dự báo biến động sử dụng đất ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS phục vụ công tác quy hoạch dưới ảnh hưởng của BĐKH.

- Bản đồ kịch bản ngập lụt do nước biển dâng: loại sản phẩm này rất cần trong thực tế phòng tránh ngập lụt do nước biển dâng dưới tác động của BĐKH ở Việt Nam và cả trên thế giới. Phương pháp thành lập phù hợp nhất là sử dụng mô hình thuỷ lực để tính toán, mô phỏng.

3.1.4. Xác định các tổ chức kết hợp và kế hoạch ứng phó với BĐKH sử dụng kết quả của mô hình

Ngày 22/10, cơ quan hạn chế rủi ro thảm hoạ thiên tai của Liên hợp quốc nhấn mạnh do ở châu Á thường xuyên xảy ra lũ lụt, gió lốc và nhiều thảm hoạ thiên nhiên khác, các nước châu Á phải cụ thể hoá các chiến lược hạn chế rủi ro do những thảm hoạ này thành kế hoạch quốc gia để sẵn sàng đối phó với biến đổi khí hậu.

Tuyên bố trước khi Hội nghị Bộ trưởng châu Á lần thứ tư, Đại diện đặc biệt của Tổng Thư ký Liên hợp quốc về Hạn chế rủi ro thảm hoạ, bà Margareta Wahlström cho

biết “Hạn chế rủi ro thảm hoạ đòi hỏi nhiều giải pháp cụ thể nhằm đối phó với tình trạng biến đổi khí hậu hiện nay và là bộ phận quan trọng của quá trình thích nghi với biến đổi khí hậu|”. Hội nghị trên đã thông qua một lộ trình khu vực kéo dài 5 năm về việc hạn chế rủi ro thảm hoạ và điều chỉnh thích nghi với biến đổi khí hậu, trong đó có các hoạt động xây dựng khả năng, tăng cường chia sẻ thông tin và các giải pháp quản lý rủi ro khí hậu, đặc biệt là hiện tượng lkngập lụt thông qua sử dụng công nghệ.

Hội nghị này cũng là cơ hội để các chính phủ châu Á tái khẳng định cam kết của họ đối với "Khuôn khổ hành động Hyogo", một kế hoạch hành động kéo dài 10 năm nhằm giảm bớt những thiệt hại liên quan đến thiên tai, đã được chính phủ các nước nhất trí thông qua năm 2005.

- Những bài học từ thiệt hại ngập lụt do ảnh hưởng của các cơn bão lớn, ví dụ: là bão Ketsana và Parma (2009) tại Philippin hay trận ngập lịch sử tai Việt Nam năm 2008 làm hàng trăm người thiệt mạng, chúng ta nhận ra rằng, không thể hạn chế tầm nhìn trong đối phó, phục hồi và tái thiết sau mỗi trận thiên tai. Không thể chỉ đơn thuần phản ứng lại thiên tai mà phải chủ động nếu muốn thắng những thách thức này. Chúng ta phải nhìn nhận lại về phát triển bền vững để bảo vệ các thành quả đã đạt được, phải lồng ghép vấn đề giảm thiểu thiên tai, biến đổi khí hậu vào các chính sách, kế hoạch phát triển.

Theo số liệu của Ban chỉ đạo Phòng chống lụt bão Trung ương, rất nhiều tỉnh thành tại Việt Nam sẽ bị ngập lụt do ảnh hưởng của quá trình biến đổi khí hậu, trong đó Đồng Bằng Sông Cửu Long bị thiệt hại nặng nhất.

Vấn đề lồng ghép đã được Chính phủ Việt Nam đặt ra song thực hiện điều này không phải dễ. Việc lồng ghép vấn đề thiên tai, biến đổi khí hậu vào các chính sách rất khó, bởi cả hệ thống chính trị phải thay đổi cách nhìn về phát triển bền vững. Điều cần thiết là phải luật hóa vấn đề quản lý thiên tai và biến đổi khí hậu. Đây là vấn đề mang tính đột phá nhằm tăng cường thể chế - yếu tố quan trọng để quyết định những hành động chiến lược lâu dài. Cần có sự kết hợp giữa Trung ương và địa phương, trong trường hợp lũ lụt, cần gắn kết và liên hệ chặt chẽ giữua Uỷ ban Tìm kiếm cứu hộ cứu nạn với Uỷ ban Phòng chống lụt bão địa phương thông qua Trung tâm Kỹ thuật Cứu hộ cứu nạn

Để ứng phó với biến đổi khí hậu thì việc quản lý rủi ro thiên tai lũ lụt phải được chú trọng. Các chính quyền địa phương nên quan tâm trong đề xuất, lập kế hoạch và

thực hiện hành động biến đổi khí hậu ở các địa phương. Việc giảm thiểu rủi ro thiên tai lũ lụt cần quan tâm đến việc có một nguồn ngân sách riêng. Chúng ta nên sớm thiết lập một Quỹ cứu trợ nhân dân thường xuyên được sử dụng hỗ trợ trực tiếp các kế hoạch hành động biến đổi khí hậu nói chung và ngập lụt nói riêng cho các địa phương. Ngoài ra, còn có Quỹ giảm thiểu và quản lý rủi ro, một phần quỹ này phân bổ cho các hoạt động ứng phó khẩn cấp.

Để đảm bảo thông suốt ứng phó với lũ lụt hay nói rộng hơn là ứng phó với biến đổi khí hậu, thì hệ thống giám sát phải chặt chẽ. Chúng ta cần hình thành một cơ chế hành động và giám sát có tính liên ngành, liên vùng. Cần có sự gắn kết chặt chẽ để tăng cường hiểu biết về rủi ro, xây dựng hệ thống thông tin.

Để chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu, phòng chống thiên tai, thảm họa và tìm kiếm cứu nạn (TKCN) trong có hiệu quả, Ủy ban Quốc gia Tìm kiếm cứu nạn, các Bộ, ngành, địa phương cần phân cấp trách nhiệm để thực hiện tốt các công việc nhằm chủ động khi hiện tượng thiên tai lũ lụt xảy ra. Các đơn vị chính được phân cấp trách nhiệm đối phó thiên tai lũ lụt bao gồm:

- Ủy ban Quốc gia Tìm kiếm cứu nạn
- Ban chỉ đạo phòng chống lụt bão Trung ương
- Ủy ban phòng chống lụt bão địa phương

Chức năng, nhiệm vụ và hướng hoạt động được nghiên cứu và phân cấp trách nhiệm.

3.2. Cơ sở dữ liệu và trang thông tin điện tử một số thông số khí quyển và tai biến thiên nhiên.

3.2.1. Cơ sở dữ liệu một số thông số khí quyển và tai biến thiên nhiên

3.2.1.1. Mô hình cơ sở dữ liệu

Quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu một số thông số khí quyển và tai biến thiên nhiên tuân theo Thông tư số 30/2009/TT-BTNMT ngày 31 tháng 12 năm 2009 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường, bao gồm các bước sau:

Bước 1: Thu thập nội dung thông tin dữ liệu;

Bước 2: Phân tích nội dung dữ liệu;

Bước 3: Thiết kế mô hình cơ sở dữ liệu;

Bước 4: Xây dựng danh mục và nhập siêu dữ liệu;

Bước 5: Chuẩn hóa và chuyển đổi dữ liệu;

Bước 6: Nhập dữ liệu;

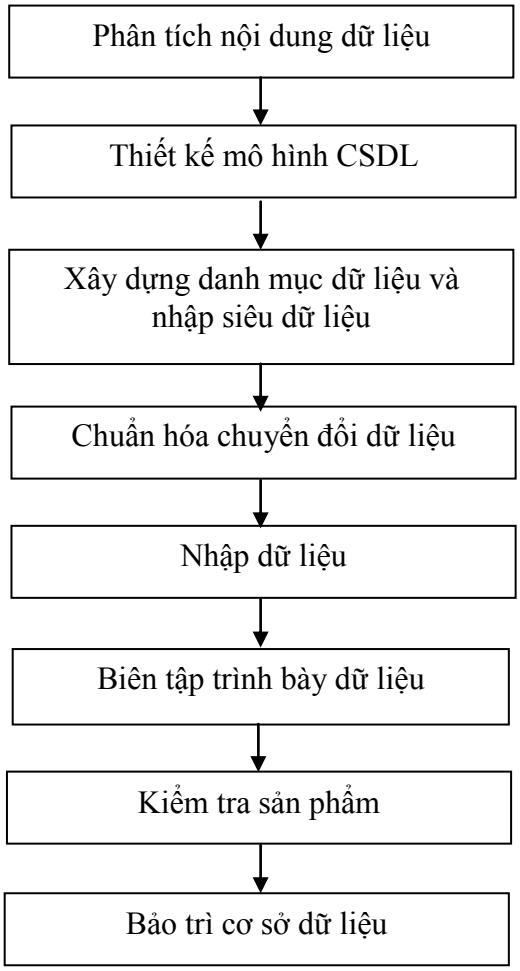
Bước 7: Biên tập dữ liệu;

Bước 8: Kiểm tra sản phẩm;

Bước 9: Giao nộp sản phẩm;

Bước 10: Bảo trì cơ sở dữ liệu.

Tuy nhiên ở đây không cần thực hiện bước 1 bởi vì toàn bộ nội dung thông tin đã được thực hiện ở các phần trên của đề tài. Do vậy sơ đồ quy trình kỹ thuật thực hiện như sau:



Hình 3.2. Sơ đồ quy trình kỹ thuật xây dựng cơ sở dữ liệu

3.2.1.2. Phân tích nội dung dữ liệu

Mục đích:

- Mô tả chi tiết các thông tin về đối tượng quản lý.

- Xác định, giải thích chi tiết mối quan hệ giữa các thông tin mô tả của một đối tượng quản lý và nhiều đối tượng quản lý với nhau.

Các bước thực hiện

- Xác định các đối tượng quản lý

+ Danh mục đối tượng quản lý được mô tả trong bảng 3.2.1.

Bảng 3.1. Danh mục các đối tượng quản lý vả mô tả

STT	Tên đối tượng quản lý	Mô tả
1	Các thông số khí quyển nhạy cảm	
2	Nhiệt độ bề mặt	
3	Độ ẩm đất	Là phần trăm lượng nước chứa trong đất so với khối lượng đất khô.
4	Lượng mưa	Là đại lượng thể hiện mức độ mưa nhiều hay ít. Nó được đo bằng độ sâu của nước mưa thu được trên một bề mặt phẳng.
5	Giám sát biến động lớp phủ thực vật	Là việc theo dõi những thay đổi thuộc về lớp phủ thực vật.
6	Giám sát lũ lụt	
7	Giám sát biến động đường bờ biển	Là việc theo dõi những thay đổi của đường bờ biển do các nguyên nhân tự nhiên (mực nước biển dâng cao, sự tăng cường của bão lũ,..) và các hoạt động của con người gây ra
8	Giám sát biến động sử dụng đất	Là theo dõi những thay đổi của các đối tượng thuộc lớp phủ mặt đất bao gồm đất nông nghiệp, đất phi nông nghiệp, đất chưa sử dụng, đất chuyên dùng,….
9	Nền địa lý	Gồm các đối tượng thông tin cơ bản của bản đồ: giao thông, thủy hệ, ranh giới hành chính các cấp, dân cư,…

+ Xác định các thông tin mô tả cho từng đối tượng quản lý

Bảng 3.2. Bảng danh mục các đối tượng quản lý

STT	Tên đối tượng quản lý	Mô tả
1	Các thông số khí quyển	Các thông số khí quyển như nhiệt độ không khí,

	nhạy cảm	độ ẩm không khí, áp suất hơi nước...
2	Nhiệt độ bề mặt	
3	Độ ẩm đất	Là phần trăm lượng nước chứa trong đất so với khối lượng đất khô.
4	Lượng mưa	Là đại lượng thể hiện mức độ mưa nhiều hay ít. Nó được đo bằng độ sâu của nước mưa thu được trên một bề mặt phẳng.
5	Giám sát biến động lớp phủ thực vật	Là việc theo dõi những thay đổi thuộc về lớp phủ thực vật.
6	Giám sát lũ lụt	
7	Giám sát biến động đường bờ biển	Là việc theo dõi những thay đổi của đường bờ biển do các nguyên nhân tự nhiên (mực nước biển dâng cao, sự tăng cường của bão lũ,..) và các hoạt động của con người gây ra
8	Giám sát biến động sử dụng đất	Là theo dõi những thay đổi của các đối tượng thuộc lớp phủ mặt đất bao gồm đất nông nghiệp, đất phi nông nghiệp, đất chưa sử dụng, đất chuyên dùng,….
9	Nền địa lý	Gồm các đối tượng thông tin cơ bản của bản đồ: giao thông, thủy hệ, ranh giới hành chính các cấp, dân cư,…

+ Đặc thù theo lĩnh vực

Các đặc thù của mỗi lĩnh vực được xác định trước và thống kê trong bảng đặc thù theo lĩnh vực ở định mức.

Bảng 3.3. Bảng đặc thù theo lĩnh vực

STT	**Đặc thù theo lĩnh vực**	**Độ phức tạp**		
		Dễ	**Trung bình**	**Khó**
1	Các thông số khí quyển nhạy cảm			X
2	Nhiệt độ bề mặt			X
3	Độ ẩm đất			X
4	Lượng mưa			X
5	Giám sát biến động lớp phủ thực vật			X
6	Giám sát lũ lụt			X
7	Giám sát biến động đường bờ biển			X
8	Giám sát biến động sử dụng đất			X

+ Mô hình quản lý cơ sở dữ liệu

Theo mục đích của dự án, nhóm nghiên cứu đã chọn mô hình quản lý cơ sở dữ liệu theo kiểu tập trung.

Tập trung ☒

Phân tán ☐

+ Mức độ bảo mật

Không mật ☒

Mật ☐

Tối mật ☐

+ Yêu cầu độ chính xác của dữ liệu

Sai số theo quy định ☒ Tỷ lệ sai số: ….. %

Chính xác tuyệt đối ☐

+ Ngôn ngữ

Tiếng Việt ☒

Tiếng Anh ☐

Ngôn ngữ khác ☐

- Dự kiến khối lượng dữ liệu đưa vào CSDL

Từ mục đích của Đề tài, nhóm nghiên cứu đã tiến hành thu thập các dữ liệu để đưa vào CSDL.

Bảng 3.4. Bảng danh mục dữ liệu đã có ở dạng số

STT	Tên lớp dữ liệu	Tính chất dữ liệu	
		Không gian	Phi không gian
1	Dữ liệu các thông số khí quyển nhạy cảm		X
2	Dữ liệu nhiệt độ bề mặt		X
3	Dữ liệu độ ẩm đất		X
4	Dữ liệu lượng mưa		X
5	Dữ liệu biến động lớp phủ thực vật	X	
6	Dữ liệu lũ lụt	X	
7	Dữ liệu biến động đường bờ biển	X	
8	Dữ liệu hiện trạng sử dụng đất	X	
9	Dữ liệu nền địa lý	X	

3.2.2. Trang thông tin điện tử một số thông số khí quyển và tai biến thiên nhiên

3.2.2.1. Nhu cầu của việc thành lập trang thông tin điện tử

Trong công tác ứng phó với BĐKH, viễn thám còn có thể cảnh báo, giải quyết các thông số khí quyển cũng như thành lập các cảnh báo sớm về ảnh hưởng của tai biến thiên nhiên do tác động của BĐKH..

Do đó, việc xây dựng một công cụ – chính xác hơn là trang thông tin trên Internet thống kê, cập nhật chính xác tình hình hiện trạng cũng như đưa ra các cảnh báo sơm là điều hết sức cần thiết. Qua trang thông tin này này, sẽ giúp chúng ta đánh giá đúng tình hình hiện tại, đưa ra các giải pháp cũng như phương án cần thiết cho phép giảm tối đa nhưng thiệt hại bởi tác động củaBĐKH.

3.2.2.2. Cấu trúc của hệ thống

Hệ thống thiết kế với 3 tầng khác nhau như sau:

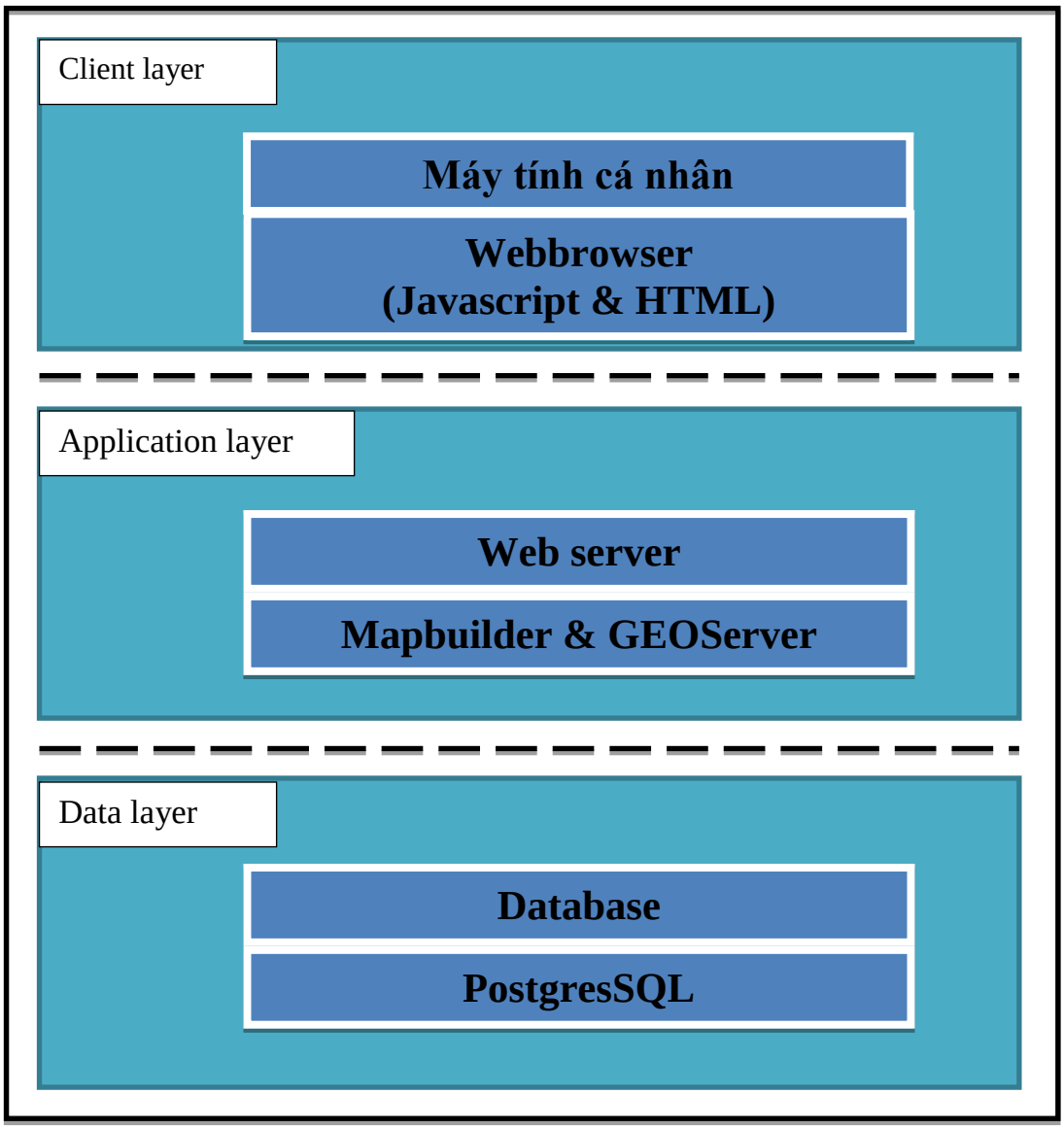
- Tầng trình bày : được xây dựng bằng Javascirpt, HTML và DHTML, thực hiện nhiệm vụ xử lý các thao tác, lưu trữ thông tin ứng với từng người sử dụng, đảm nhận vai trò trung gian, truyền nhận dữ liệu, giữa người sử dụng với web server.

-Tầng ứng dụng : chia làm 2 thành phần : Mapbuilder và GeoServer. Cả 2 đều được phát triển dựa trên công nghệ Java

+ Mapbuilder : đảm nhận trách nhiệm phát sinh giao diện và các đoạn script để tương tác với client, đóng vai trò trung gian giữa client và GeoServer, nó sẽ gửi yêu cầu của client tới GeoServer và nhận dữ liệu trả về để gửi ngược cho client.

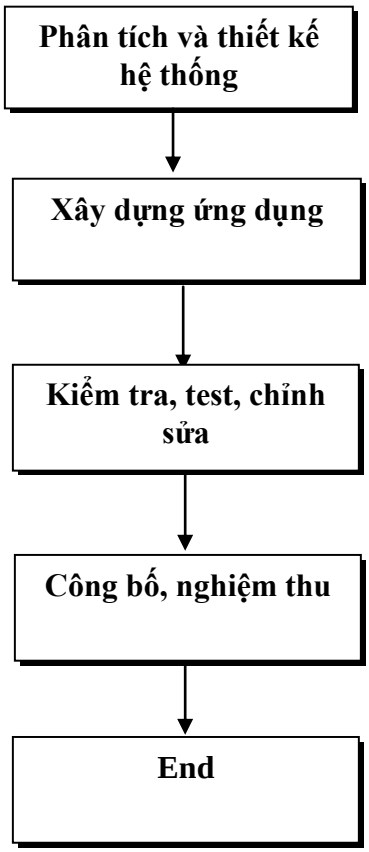
oGeoServer : xử lý các thao tác về phát sinh bản đồ, phóng to, thu nhỏ,dịch chuyển, tra cứu thông tin trên bản đồ. Nó là thành phần trung gian giữa Mapbuilder và tầng cơ sở dữ liệu, tiếp nhận yêu cầu từ Mapbuilder rồi gọi xuống tầng cơ sở dữ liệu để rút trích thông tin sau đó tiến hành xử l ý rồi trả kết quả về cho Mapbuilder.

- Tầng cơ sở dữ liệu : đóng vai trò trung gian giữa tầng ứng dụng với cơ sở dữ liệu.



Hình 3.3. Kiến trúc hệ thống triển khai

Quy trình xây dựng cổng thông tin biến đổi khí hậu như sau :



Hình 3.4. Sơ đồ quy trình xây dựng cổng thông tin biến đổi khí hậu

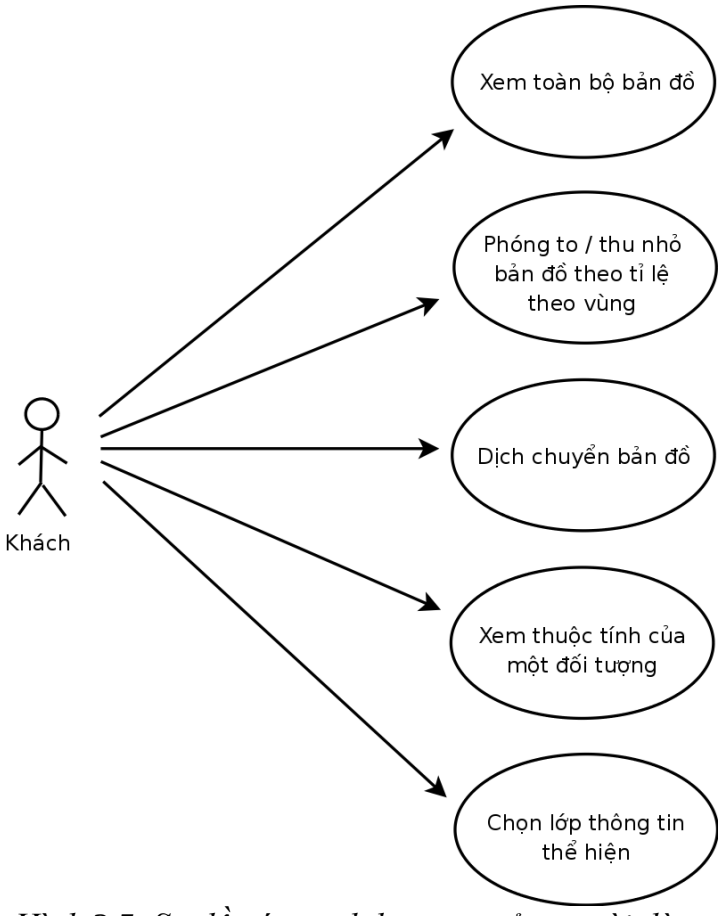
Đây là bước đi quan trọng nhằm tạo ra một hệ thống vững chắc và ổn định lâu dài. Phân tích và thiết kế hệ thống bao gồm các bước phân tích chi tiết từng yêu cầu, thiết kế các module, thiết kế giao diện, thiết kế cơ sở dữ liệu, các giải pháp cụ thể cần giải quyết để xây dựng các chức năng theo yêu cầu đưa ra,… Sản phẩm của giai đoạn này cũng là một sản phẩm của dự án.

Tài liệu phân tích và thiết kế hệ thống sẽ được báo cáo với chủ đầu tư nhằm thống nhất về quan điểm và khẳng định sự thấu hiểu giữa đôi bên về yêu cầu của hệ thống.

Đây là giai đoạn quan trọng nên việc huy động nhân lực có trình độ cao, kinh nghiệm để thực hiện là cần thiết.

Tài liệu phân tích và thiết kế hệ thống luôn được cập nhật trong suốt thời gian xây dựng hệ thống.

3.2.2.3. Các Modules



Hình 3.5. Sơ đồ các module trong của người dùng

- Khi người dùng sử dụng chức năng này, toàn bộ khích thước của bản đồ sẽ được chỉnh lại theo kích thước mặc định (xem toàn bộ thông tin hiển thị trên bản đồ);

- Chức năng phóng to và thu nhỏ bản đồ theo tỷ lệ hoặc theo khu vực: Để tiện trong việc theo dõi, thao tác trên bản đồ. Hệ thống cung cấp các chức năng phóng to, thu nhỏ, tuỳ thuộc vào yêu cầu của người dùng. Chức năng này phải được kích hoạt trước khi thực hiện các thao tác. Hệ thống sẽ đọc toạ độ vùng hiển thị của bản đồ hiện tại, sau đó tính toán lại theo tỉ lệ phóng to / thu nhỏ có sẵn để tạo ra bản đồ mới và toạ độ vùng hiển thị mới. Khi người dùng nhấp chuột vào bản đồ, kích thước của bản đồ sẽ được khởi tạo lại theo toạ độ điểm nhấp chuột với tỉ lệ phóng to thu, thu nhỏ đã được mặc định sẵn.

- Chức năng dịch chuyển bản đồ: Đối với các loại bản đồ có kích thước quá khổ. Hệ thống cho phép người dùng di chuyển khung quan sát bản đồ theo ý muốn. Chức năng này phải được kích hoạt trước khi thực hiện các thao tác.

- Chức năng xem thuộc tính của một đối tượng: Do có tính chất là bản đồ cung cấp thông tin nên bên cạnh hình ảnh, người dùng cũng có thể được cung cấp các thông

chi tiết về một khu vực, một địa điểm hoặc một công trình tiêu biểu nào đó trên bản đồ. Để sử dụng chức năng này, người dùng nhấp chuột vào một đối tượng bất kỳ trên bản đồ, hệ thống sẽ hiện thị các thông tin liên quan có thể có của đối tượng thông qua một trang popup hoặc một tooltip nào đó.

- Chức năng chọn lớp thông tin thể hiện: Như đã biết, một cổng thông tin địa lý sẽ là một cầu nối liên kết nhiều nguồn dữ liệu thuộc nhiều lĩnh vực lại với nhau. Khi thể hiện lên bản đồ, mỗi loại dữ liệu đó sẽ tạo thành một tầng dữ liệu hay còn gọi là một lớp thông tin.

- Chức năng khác: Chức năng truy cập máy chủ dữ liệu để lấy các lớp thông tin; Lựa chọn các lớp thông tin muốn thể hiện; Chức năng lưu và đọc Web Map Context (WMC); Chức năng thể hiện thumbnail; Chức năng in ấn.

3.2.2.4. Phần hiển thị trên trang thông tin điện tử

Trang thông tin điện tử trong bối cảnh biến đổi khí hậu được xây dựng nhằm công bố các sản phẩm chính của đề tài, kết quả xác định một số thong số khí quyển, tai biến thiên nhiên... được thể hiện Online tại http://222.255.28.13:8686/map. Các menu chính bao gồm:

- Về thông tin đề tài:

+ Thông tin tổng quan;

+ Các bài báo đã đăng;

+ Kết quả huwongs dẫn thạc sỹ sử dụng kết quả đề tài...

- Về việc xác địnhcác thông số khí quyển:

+ Các loại ảnh MODIS đã sử dụng;

+ Bản đồ một số thong số khí quyển tính được.

- Ba (03) kịch bản ngập lụt sử dụng kịch bản nước biển dâng của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

- Việc giám sát biến động đường bờ: Biến động của 03 thời ký chính 2000, 2005, 2010.

- Biến động sử dụng đất của 07 tỉnh trọng điểm miền bắc cho 02 thời ký 2005, 2010...

Các thông tin kết quả hiển thị như sau:

Phần menu:

Với nhiều khu vực địa lý khác nhau, các kết quả của đề tài rong phần này được thể hiện bao gồm:

- Phần tiêu đề:

+ Thể hiện một số đặc điểm và vị trí địa lý của khu vực nghiên cứu.

+ Thể hiện các phần thông tin cơ sở dữ liệu.

+ Một số bản đồ kết quả.

Code thể hiện các yêu cầu trên được thể hiện qua các file đính kèm với các năm tương ứng. Với yêu cầu các năm tới sẽ được đưa lên trang web chính thức nên trong quá trình thực hiện đã tạo module nhỏ để có thể dễ dàng cho người quản trị trang web.

Phần quản lý và tích hợp:

Các đối tượng trên bề mặt được quản lý theo tọa độ VN-2000 và có các chức năng chính của một trang thong tin bao gồm: Phóng to, thu nhỏ, di chuyển, in ấn, có tính tương tác bằng việc xuất nhập thông tin. Kết quả cũng có thể xuất in ở một tỷ lệ nhất định.

Tuy nhiên, các kết quả hiển thị có tính tương đối do đề tài chưa bảo vệ xong, các bản đồ kết quả hay các ảnh thành phần chỉ để ở mức phóng to hay thu nhỏ quy định. Người sử dụng muốn truy xuất thong tin phải lien hệ với tác giả.

Hình 3.6. Hình ảnh thể hiện trang WEB của đề tài

KẾT LUẬN

Qua việc triển khai nghiên cứu , đề tài "Nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám để giám sát và cảnh báo những tác động của biến đổi khí hậu nhằm chủ động phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do tai biến thiên nhiên" đã đạt được cơ bản các mục tiêu theo thuyết minh. Có thể nhận thấy rằng, theo đánh giá của các nhà nghiên cứu khí hậu khí tượng nói chung, các nhà nghiên cứu biến đổi khí hậu nói riêng, với cách phân chia thành 03 nhóm: 1) Bản chất của BĐKH (Physical Science – WG1); 2) Tác động của BĐKH, tính dễ bị tổn thương và thích ứng với BĐKH (Impact, Adaptation and Vulnerability – WG2); và 3) Giảm thiểu BĐKH (Mitigation – WG3). Các kết quả nghiên cứu khẳng định công nghệ viễn thám hiện nay là nguồn tư liệu khách quan, có cơ sở khoa học và thực tiến để thực hiện nhiệm vụ WG1. Đó là xác đinh, bổ sung một số thông số đầu vào bên cạnh các thông số quan trắc thực tế của các nhà khí hậu, khí tượng trong thời gian dài cho việc tăng dày mô hình động lực toàn cầu (GCM) thành mô hình khí hậu khu vực (RCM cho điều kiện Việt Nam - mô hình MRI/AGCM - Nhật Bản).

- Đó là đưa ra được phương pháp khoa học xác định một số tham số bức xạ mặt trời, thám số mây và đối lưu (nhiệt, hàm lượng hơi nước, sol khí), tham số hóa các quá trình bề mặt đất (nhiệt độ, độ ẩm, mô hình số địa hình (DEM)/ mô hình số bề mặt (DSM), lớp phủ mặt đất, sử dụng đất, lượng mưa, biến đổi mực nước biển).

Để phục vụ đánh giá tác động của biến đổi khí hậu với nhiệm vụ WG2, bởi sử dụng một số tư liệu viễn thám, một số thông số đầu vào chiết tách được từ tư liệu viễn thám như: Số liệu không gian dưới dạng bản đồ (Mô hình số độ cao DEM, Bản đồ lớp phủ, Bản đồ loại đất/sử dụng đất, Bản đồ mạng lưới sông suối, hồ chứa trên lưu vực) và số liệu thuộc tính (nhiệt độ không khí, lượng).

. Các loại ảnh viễn thám thích hợp cho các công việc này là MODIS, MTSAT, ENVISAT ASA, MERIS và các ảnh phân giải cao như LANDSAT, SPOT, VNREDSAT-1 của Việt Nam cũng như một số loại ảnh Radar hiện có trên thị trường.

Như vậy, bên cạnh các lĩnh vực nghiên cứu khí hậu khí tượng không thể thay thế, công nghệ viễn thám cũng góp phần không nhỏ bổ sung các thông số đầu vào của

các mô hình khí hậu nhằm giảm bớt chi phí thực tế, tăng cường thông tin cần thiết tại nhứng khu vực khó tiếp cận.

2- Kết quả nghiên cứu của đề tài đã đưa ra 8 quy trình công nghệ về viễn thám giám sát một số yếu tố, hiện tượng do ảnh hưởng của quá trình biến đổi khí hậu. Đó là các quy trình công nghệ như:

- Quy trình công nghệ tính các thông số khí quyển nhạy cảm với biến đổi khí hậu bao gồm: nhiệt độ, độ ẩm, hàm lượng hơi nước, lượng mưa, Sol khí;
- Quy trình công nghệ thành lập bản đồ số nhiệt độ bề mặt;
- Quy trình công nghệ xác định độ ẩm đất bằng công nghệ viễn thám;
- Quy trình công nghệ xác định lượng mưa bằng công nghệ viễn thám;
- Quy trình giám sát lũ lụt bằng công nghệ viễn thám;
- Quy trình công nghệ giám sát biến động đường bờ bằng công nghệ viến thám và hệ thông tin địa lý;
- Quy trình giám sát biến động sử dụng đất bằng công nghệ viễn thám;
- Quy trình công nghệ giám sát biến động lớp phủ thực vật thông qua chỉ số NDVI.

Các quy trình này đã được Cục Viễn thám quốc gia ban hành để sử dụng tại Cục và sẵn sàng cho chuyển giao công nghệ cho các tổ chức khác khi có yêu cầu.

3- Trên cơ sở các quy trình đề xuất đề tài đã thử nghiệm giám sát biến động một số yếu tố dưới tác động của biến đổi khí hậu, ảnh hưởng nước biển dâng như giám sát hiện tượng lũ lụt, biến động đường bờ biển, biến động sử dụng đất…

Do ngày nay biểu hiện đầu tiên và rõ nét nhất của biến đổi khí hậu liên quan chặt chẽ với thiên tai, nhất là bão, lũ lụt, lũ quét, triều cường, ... Vì vậy kết quả nghiên cứu của đề tài đã đề xuất thêm một sản phẩm mang tính tổng hợp là "Hệ thống cảnh báo tai biến thiên nhiên trong điều kiện biến đổi khí hậu", trong đó bao gồm quy trình kỹ thuật xử lý thông tin ảnh viễn thám để đưa ra các kịch bản cảnh báo ngập lụt do nước biển dâng, quy trình tính toán các thông số khí quyển, giám sát biến động đường bờ và biến động sử dụng đất trong bối cảnh biến đổi khí hậu toàn cầu.Các kết quả này đã được thể hiện trên WEBSITE. Bằng việc thể hiện trên WEBSITE, các kết quả đạt được sẽ phục vụ trực tiếp cho công tác cảnh báo , hỗ trợ ra quyết định quy hoạch có định hướng phát triển kinh tế xã hội và đảm bảo an ninh quốc phòng.

4- Thông qua việc thực hiện đề tài đã nâng cao được năng lực đội ngũ cán bộ kỹ thuật của Cục VTQG như đào tạo được 03 thạc sĩ, thêm được một số kinh nghiệm về kỹ thuật và định hướng kỹ thuật xử lý ảnh viễn thám , tăng them hiểu biết về việc tổ chức hệ thống cảnh báo tai biến thiên nhiên bằng công nghệ viễn thám trong điều kiện biến đổi khí hậu.

5- Đánh giá các kết quả đạt được của đề tài:

- Các kết quả của nghiên cứu có thể được sử dụng phục vụ tr ực tiếp cho công tác cảnh báo ngập lụt do nước biển dâng , hỗ trợ ra quyết định ứng phó với các trường hợp ngập lụt trên diện rộng xáy ra cũng như trong công tác qui hoạch phát triển kinh tế xã hội và qui hoạch.

- Đã đào tạo nâng cao được năng lực đội ngũ cán bộ kỹ thuật của Cục Viễn thám quốc gia bởi việc huy động số lượng lớn cán bộ thực hiên đề tài.

- Về hợp tác quốc tế : Những năm qua, Cục Viễn thám quốc gia đóng vai trò là cơ quan đầu mối trong chương trình Sentinel Asia 2 của Nhật Bản về xử lý và cung cấp các ảnh viễn thám chụp các vùng bị thiên tai, khẩn cấp. Tiếp nối công việc hợp tác quốc tế này, thông qua đề tài , các cán bộ phía Việt Nam đã có cơ hội tiếp xúc với các cơ quan kỹ thuật liên quan phía Nhật B ản để trao đổi học tập thêm kinh nghiệm kỹ thuật viễn thám ứng phó với biến đổi khí hậu . Trên cơ sở tận dụng các cơ hội hợp tác quốc tế này trong phòng tránh thiên tai, ta có khả năng chủ động đặt chụp ảnh thiên tai bằng các vệ tinh viễn thám không chỉ của Việt Nam mà bằng vệ tinh của các nước khác trên thế giới có tham gia "International Disaster Charter" thông qua chương trình Sentinel Asia. Với kết quả hợp tác , Cục Viễn thám quốc gia đã có thêm được một số kinh nghiệm về kỹ thuật xử lý ảnh viễn thám, tổ chức Hệ thống cảnh báo tai biến thiên nhiên trong điều kiện biến đổi khí hậu. Thực hiện nội dung hợp tác quốc tế cho thấy : Nhật Bản là đối tác hàng đầu trong khu vực về công nghệ vũ trụ , có tiềm năng trong việc cung cấp, chia sẻ kinh nghiệm và tư liệu ảnh viễn thám nhiều thể loại khác nhau cả ảnh vệ tinh quang học và ảnh RADAR phục vụ điều tra tài nguyên thiên nhiên và phòng tránh thiên tai. Việt Nam có thể xây dựng hợp tác lâu dài với Nhật Bản về xây dựng hệ thống viễn thám phòng tránh thiên tai và biến đổi khí hậu.

6- Tuy nhiên, trong thời gian gấp rút thực hiện đề tài, bởi một số yếu tố chủ quan cũng như khách quan, do một số khó khăn gặp phải khi thực hiện nên kết quả

cũng có một số hạn chế. Những khó khăn gặp phải nếu được cải thiện sẽ mang lại những kết quả tốt hơn:

- Dữ liệu cho công tác thực nghiệm vẫn còn hạn chế bởi các dữ liệu viễn thám trong thực nghiệm chỉ là các dữ liệu thu thập được trên mạng Internet hoặc các loại ảnh kế thừa từ một số đề tài, dự án đã thực hiện tại Cục Viễn thám quốc gia;

- Trong quá trình nghiên cứu, các cán bộ thực hiện đề tài chưa có sự liên lạc trao đổi thường xuyên với các cơ sở nghiên cứu nước ngoài, mới chỉ dừng ở việc trao đổi thông tin ngắn hạn qua Hội thảo;

- Một khó khăn tồn tại là thời gian thực hiện không nhiều để thực hiện rất nhiều hạng mục công việc ở ba (03) nội dung chính;

- Bởi số liệu thu thập không nhiều nên để kết quả đạt được khả quan hơn cần có thêm số liệu ở nhiều vùng và đa thời gian cho việc kiểm chứng mô hình cũng như hoàn thiện phương pháp, quy trình đề xuất.

Tóm lại, đề tài do Cục Viễn thám quốc gia chủ trì đã hoàn thành được cơ bản các mục tiêu khoa học công nghệ đề ra đã đăng ký trong thuyết minh đề cương đề tài.

KIẾN NGHỊ

Sau khi thực hiện đề tài, nhóm nghiên cứu có một số đề xuất như sau:

1. Ứng dụng thực tiễn kết quả nghiên cứu:

- Cho phép tiến hành nhiệm vụ thường xuyên, theo dõi một số các yếu tố khí tường định kỳ bằng phương pháp viễn thám bên cạnh việc quan trắc thường xuyên bằng công nghệ truyền thống tại các trạm khí tượng. Các kết quả quan trắc này trên phạm vi vùng và lãnh thổ rộng lớn sẽ được hiệu chỉnh bổ trợ cho nhau để tăng cường hiểu biết về biểu hiện của biế đổi khí hậu. Để làm được việc này kiến nghị Bộ cho phép ứng dụng các quy trình công nghệ là kết quả của đề tài vào thực tế.

- Việt Nam đã có Hệ thống viễn thám riêng và đã có nhiều ứng dụng viễn thám. Dựa trên các kết quả đạt được, kiến nghị Bộ cho phép thử nghiệm Hệ thống cảnh báo tai biến thiên nhiên bằng công nghệ viễn thám trong điều kiện biến đổi khí hậu ở Việt Nam.

- Phòng tránh thiên tai trong điều kiện biến đổi khí hậu toàn cầu đòi hỏi có sự hợp tác quốc tế. Kinh nghiệm thế giới chỉ ra rằng nếu bỏ ra 1 đồng cho việc phòng tránh thiên tai sẽ bớt được 7 đồng cho việc khắc phục hậu quả thiên tai để lại. Việc tổ chức "Hệ thống cảnh báo tai biến thiên nhiên bằng công nghệ viễn thám trong điều kiện biến đổi khí hậu" là công việc không chỉ trong quy mô một quốc gia mà cần xây dựng với sự hợp tác các nư ớc trong khu vực và trên thế giới . Mô hình các nước tiên tiến đang triển khai xây dựng là kinh nghiệm quý cho phía Việt Nam tận dụng kinh nghiệm;

2. Tiếp tục mở rộng nghiên cứu:

- Cho phép triển khai phát triển mở rộng công nghệ tính toán một số thông số khí quyển đã đề xuất với việc tăng cường số lượng và chất lượng dữ liệu đầu vào.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Steven R. Evett. Water and Energy Balances at Soil-Plant-Atmosphere Interfaces. Soil Physics Companion

[2] TSKH. Lương Chính Kế, CN, Nguyễn Lê Đặng (2012), Chiết xuất năng lượng bức xạ hấp thụ bề mặt khu vực Hà Nội phục vụ nghiên cứu biến đổi khí hậu bằng sử dụng ảnh vệ tinh SPOT. Đăng trên tuyển tập báo cáo hội nghị Khoa học và Công nghệ "Trắc địa và bản đồ vì sự nghiệp tài nguyên và môi trường".

[3] Alberto Antonio Méndez Jocik (2004), Estimate ambient air temperature at regional level using remote sensing techniques, MSC, NRM.

[4] Fabiola Flores P, Mario Lillo S (2010), Simple aire temperature estimation method from MODIS satellite images on a regional scale, CHILEAN JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH 70(3):436-445.

[5] Trần Công Minh (2007), Khí hậu khí tượng đại cương, Nhà xuất bản Đại học quốc gia Hà Nội.

[6] P.CHYLEK và cs (2004), Sensitivity of near infrared total water vapour estimate to calibration, International Journal of Remote Sensing..

[7] Bo-Cai Gao and Yoram J. Kaufman (1992), The MODIS Near-IR Water Vapor Algorithm.

[8] W. Timothy Liu (1984), Remote sensing of near surface humidity over North Pacific -.. IEEE trans. Geosci. Remote Sensing.

[9] Ramanou A., Schmidt GA., RossowW,B.,Chang Y.,2007:20th century Changes in surface solar irradiance in simulations and observations. Geophysic Research Letter 34.

[10] Levy H., Schwarzkopf M.D. et. Al., 2008. Strong sensitivity of late 21St century Climate to projected Changes in Shot-lived air pollutants. Journal of Geophysical Research, 113.

[11] http://physicsworld.com/cws/article/news/38777.

[12] Mian Chin, NASA Goddard Space Flight Center, 2008, Aerosol Properties and Their Impacts on Climate. U.S. Climate Change Science Program.

[13] Lương Chính Kế, 2011. Ứng dụng công nghệ viễn thám để nghiên cứu khả năng phát hiện và giám sát một số thành phần ô nhiễm môi trường không khí khu vực đô thị và khu công nhiệp. Đề tài cấp Bộ, Bộ Tài nguyên và Môi trường.

[14] Kasten F., Yong T., 1989. Revised optical air mass tables approximation formula. Apllied optics 28, pp. 4735-4738.

[15] L. Wald , J.-M. Baleynaud (1999), Observing air quality over the city of Nantes by means of Landsat Thermal Infrared data. International Journal of Remote Sensing, 20, 5, 947-959.

[16] Shettle P., Fenn W., 1979. Models for the aerosol of the lower atmosphere and the effects of humidity variations on their optical properties. Report AFGL-TR-79-0214, Air Force Geophisics Lab., Hanscom, MA.

[17] K.N. LIOU (2002), An Introduction to Atmospheric Radiation. International geophysics series, Volume 84.

[18] Czajkowski, K.P., Goward, S.N., Mulhern, T, Goetz, S.J., Walz, A., Shirey, D., Stadler, S., Prince, S.D. and Dubayah, R.O. (2004), Estimating environmental variables using thermal remote sensing, in Thermal Remote Sensing in Land Surface Processes, CRC Press.

[19] Dash, P., Göttsche, F.-M., Olesen, F.-S., Fischer, H. (2002), Land surface temperature and emissivity estimation from passive sensor data: theory and practice-current trends, International Journal of Remote Sensing, Vol. 23, pp. 2563-2594.

[20] Trần Kông Tấu, "Vật lý thổ nhưỡng môi trường". NXB Đại học Quốc gia Hà nội, 2005.

[21] Casten Pathe, Wolfgang Wagner, Senior Member, IEEE, Daniel Sabel, Marcela Doubkova, and Jeffrey B. Basara. "Using ENVISAT ASAR global model data for surface soil moisture retrieval over oklahoma, USA". IEEE Transactions on Geoscience and remote sensing, vol. 47, No. 2, February 2009.

[22] Chen K, Yen S, Huang W (1995). "A simple model for retrieving bare soil moisture from radar-scattering coeffi cients". Remote Sensing of the Environment, 54: 121 – 126

[23] Dobson M C, Ulaby F T, Hallikainen M T, El-Rayes M A (1985). "Microwave Dielectric Behaviour of Wet Soil- Part II: Dielectric Mixing Models". IEEE Trans Geosci Rem Sens, GE-23(1): 35– 46

[24] F. Baup, E. Mougin, P. de Rosnay, F. Timouk, I. Chênerie., "Surface soil moisture estimation over the AMMA Sahelian sitein Mali using ENVISAT/ ASAR data". Remote sensing of environment 109 (2007) 473 – 481.

[25] Choudhury B J, Golus R E (1988). “Estimating soil wetness using satellite data. International Journal of Remote Sensing”, 9: 1251–1257.

[26] Akm Saiful Islam (2008), Generation of rainfall contour map using spatial analysis of GIS, Institude of Water and Flood Management (IWFM), Bangladesh University of Engineering and Technology (BUET), February, 2008.

[30] Nguyen Vinh Thu, Byung-Ju Sohn, (2010), Half-hourly Rainfall Monitoring over the Indochina Area from MTSAT Infrared Measurements: Development of Rain Estimation Algorithm using an Artificial Neural Network, Jour. Korean Earth Science Society, v. 31, no. 5, p. 465−474, September 2010.

[31] Users’ Guide to Imagery with Heavy Rainfall Potential Areas, Japan Meteorological Agency, March 2012 (Ver.2).

[32] Dvorak, V.F., 1984: "Tropical cyclone intensity analysis using satellite data".

[33] IFAS Quick Reference, International Centre for Water Hazard and Risk Management, July 9th, 2011.

[34] Báo cáo đề tài nhánh: “Đánh giá tổng hợp tài nguyên nước và quy hoạch thủy lợi - thủy điện lưu vực sông Kone, sông Ba đến năm 2010-2020” - Mã số KC-08-25.01.

[35] Báo cáo hiện trạng: “Quy hoạch sử dụng tổng hợp và bảo vệ nguồn nước lưu vực sông Ba” - Mã số: 4281QĐ/BNN-KH.

[36] Báo cáo tổng hợp: Dự án “Quy hoạch tài nguyên nước lưu vực sông Ba” – TT TVƯD & KTMT, ĐHTL, 2007.

[37] Báo cáo tổng hợp: Đề tài “Nghiên cứu cơ sở khoa học và phương pháp tính toán ngưỡng khai thác sử dụng nguồn nước và dòng chảy môi trường, ứng dụng cho lưu vực sông Ba và sông Trà Khúc”.

[38] Báo cáo tổng kết khoa học và kỹ thuật đề tài: “Nghiên cứu giải pháp tổng thể sử dụng hợp lý tài nguyên và bảo vệ môi trường lưu vực sông Ba và sông Côn” - Mã số KC.08.25.

[39] Bộ Tài nguyên và Môi trường. “Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam”. 2009.

[40] IPCC, 2007. Climate Change 2007. Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change, Cambridge University Press.

[41] Wan, Z., P. Wang and L.X., 2004. Using MODIS Land surface temperature and Normalized Diference Vegetation index products for monitoring dought in the southern Great Plains, USA.: International Journal of remote sensing, v. 25, 61-72.

[42] Parida, B. R., B. Oinam, N. R. Patel , N. Sharma, R. Kandwal and M.K. Hazarika (2008), "Land surface temperature variation in relation to vegetation type using MODIS satellite data in Gujarat state of India". International Journal of Remote Sensing, Vol. 29, pp. 4219-4235.

[43] Ramon Solano, Kamel Didan, 2010, "MODIS Vegetation Index User's Guide"(MOD13 Series), The University of Arizona.

[44] Brian D. Wardlow, 2007, "Analysis of Time-Series MODIS 250 m Vegetation Index Data for Crop Classification in the U.S.Central Great Plains", University of Nebraska – Lincoln.

[45] Valor, E. and Caselles, V. (1996), Mapping Land Surface Emissivity from NDVI: Application to European, African, and South American Areas, Remote Sensing ofEnvironment, vol. 57, pp. 167-184.

[46] I.K. Wijeratne, W. Bijker. (2006), Mapping dispersion of urban air pollution with remote sensing. ISPRS Technical Commission II Symposium, Vienna, 12 – 14 July 2006.

[47] Brissette. F, Leconte. R, Minville. M. Roy. R, 2006, Can we adequately quantify the increase/decrease of flooding due to climate change?, EIC Climate Change Technology.

[48] Geping. L, Xi. C, 2004, Vegetation change during 1990-2000 and its responseto climate change in the northern slope of Tianshan Mountains. Geoscience and Remote Sensing Symposium, Volume 5, trang 3440-3443;

[49] Jon. F. P, Geol. P. G, 2006, Water in a Changing Climate: Understanding & Adapting at the Basin Scale, EIC Climate Change Technology.

[50] Junhui. L, Jix. G, 2009, Spatial-temporal changes of vegetation coverage and its responses to global climate changes in the Tibetan Plateau, Environment science and information applications technology.

[51] Katzfey. J. J, Cechet. R.P, 2001, The impact of changing surface albedo in climate models. IEEE, trang 610-612;

[52] Li. G, Wang. N, Zhang. G, Feng. W, Wang. C, 2007, Climate Change and Disaster Response, Geoscience and Remote Sensing Symposium.

[53] Mao. K, Li. M, Chen. C, Huang. Q, Chen.*J, Li. F, Chen. D, 2010, Estimating Relationships between NDVI and Climate Change in Guizhou Province, Southwest China, 18th International Conference on Geoinformatic.

[54] Mills. W, Heidel. K, Chung. C, 2006, Alternative earth-based and space-based techniques for mitigating global climate change: What can we learn by examining them?, EIC Climate Change Technology.

[55] Mirza. M, 2006, Mainstreaming Climate Change for Extreme Weather Events & Management of Disasters: An Engineering Challenge, EIC Climate Change Technology.

[56] National Academy Express, 2010, Adapting to the impacts of climate change;

[57] Rymasheuskaya. M, Szabova. M, Tan. S.Y, Remote Sensing and Other Space-Based Applications for Monitoring and Understanding Abrupt Climate Change, ISPRS.

[58] Wang. X, Yang. J, 2007, Impacts of the climate change on the vegetation in Maqu County in the upper reaches of Yellow River, Geoscience and Remote Sensing Symposium.

[59] Lorraine A. Remer, Didier Tanré and Yoram J. Kaufman và cs (1996). Algorithm for remote sensing of troposheric aerosol form MODIS: Colletion 005. NASA.

[60] Sifakis, Deschamps (1992). Mapping of air pollution using SPOT satellite data. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing LVIV, 1433–1437

PHỤ LỤC

Phụ lục 1: MỘT SỐ BẢN ĐỒ KẾT QUẢ THUỘC BÁO CÁO TỔNG KẾT

Phụ lục 2: KẾT QUẢ TRUNG GIAN
TÍNH TOÁN MỘT SỐ THÔNG SỐ KHÍ QUYỂN

Phụ lục 3: KẾT QUẢ TRUNG GIAN

ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA TAI BIẾN THIÊN NHIÊN, GIÁM SÁT SỬ DỤNG ĐẤT, BIẾN ĐỘNG ĐƯỜNG BỜ SỬ DỤNG CNVT

Phụ lục 4: KẾT QUẢ ĐÀO TẠO THẠC SĨ

Phụ lục 5: KẾT QUẢ ĐĂNG BÁO KHOA HỌC

Phụ lục 6: NHẬN XÉT KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG KẾT QUẢ CỦA ĐỀ TÀI