

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

-----o0o-----



KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

**ỨNG DỤNG ẢNH VỆ TINH MODIS GIÁM SÁT LŨ
ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG NĂM 2012**

Họ và tên: LÊ THỊ BÍCH LIÊN

Ngành: HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ

Niên khóa: 2009 - 2013

Tháng 06/2013

**ỨNG DỤNG ẢNH VỆ TINH MODIS GIÁM SÁT
LŨ ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG NĂM 2012**

-----o0o-----

Tác giả

LÊ THỊ BÍCH LIÊN

Khóa luận được đệ trình để đáp ứng yêu cầu
cấp bằng kỹ sư ngành
Hệ thống Thông tin Địa lý

Giáo viên hướng dẫn



PGS. TS Võ Quang Minh

Tháng 06/2013

LỜI CẢM ƠN

Để có được điều kiện thực hiện Khóa luận Tốt nghiệp cũng như hoàn thành chương trình học 4 năm tại trường Đại học Nông Lâm TP. HCM em đã nhận được những sự chỉ dạy tận tình với những kinh nghiệm quý báu từ quý thầy cô bộ môn Thông tin Địa lý Ứng dụng trường Đại học Nông Lâm TP. HCM và bộ môn Tài nguyên đất đai – Khoa Môi Trường và Tài Nguyên Thiên Nhiên, trường Đại học Cần Thơ.

Em xin được gửi lời cảm ơn chân thành đến:

- Ban Giám Hiệu cùng quý Thầy (Cô) trường Đại học Nông Lâm TP. HCM đã tạo cho em một môi trường học tập tích cực và vui vẻ.
- Quý Thầy (Cô) bộ môn Thông tin Địa lý Ứng dụng đặc biệt là Thầy PGS. TS Nguyễn Kim Lợi người đã truyền dạy cho em những kiến thức chuyên môn quý báu là hành trang trong cuộc sống và công việc sau này.
- Thầy PGS. TS Võ Quang Minh trưởng Bộ môn Tài nguyên đất đai – Khoa Môi Trường và Tài Nguyên Thiên Nhiên, trường Đại học Cần Thơ người đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo, giúp đỡ em trong suốt quá trình thực hiện khóa luận. Xin được gửi lời cảm ơn chân thành đến quý Thầy (Cô), các anh chị trong bộ môn với những sự giúp đỡ nhiệt tình.
- Gia đình và bạn bè đã luôn động viên và là chỗ dựa vững chắc trong suốt khoảng thời qua cũng như vượt qua những khó khăn trong khoảng thời gian thực hiện khóa luận.

Xin chân thành cảm ơn!

Lê Thị Bích Liên

TÓM TẮT

Lũ là một hiện tượng tự nhiên xảy ra hằng năm, tuy nhiên do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu tình hình lũ ngày càng trở nên phức tạp hơn làm ảnh hưởng đến công tác quản lý và dự báo. Bên cạnh đó, hậu quả của lũ gây ra là vô cùng nghiêm trọng ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển của đất nước. Với những mục tiêu nghiên cứu:

- Tìm hiểu phương pháp phân loại những điểm ảnh liên quan đến nước.
- Lập bản đồ hiện trạng ngập ĐBSCL năm 2012.
- Theo dõi diễn biến lũ theo thời gian khu vực ĐBSCL năm 2012.

Đề tài “Ứng dụng ảnh vệ tinh MODIS giám sát lũ Đồng Bằng Sông Cửu Long năm 2012” đã được thực hiện trong khoảng thời gian từ ngày 15/02/2013 đến ngày 15/05/2013 tại Bộ môn Tài nguyên đất đai - Khoa Môi trường và Tài Nguyên Thiên Nhiên, trường Đại Học Cần Thơ.

Phương pháp nghiên cứu của đề tài là sử dụng ảnh vệ tinh MODIS với độ phân giải thời gian cao, bằng việc tính toán các chỉ số EVI, LSWI và DVEL cùng việc thực hiện các quá trình phân loại nghiên cứu tiến hành đưa ra những phân tích, đánh giá cụ thể về không gian cũng như thời gian ngập lũ của ĐBSCL năm 2012.

Nghiên cứu đã tiến hành phân loại dựa trên sự kết hợp của các chỉ số EVI, LSWI và DVEL xác định được những điểm ảnh lũ, hỗn hợp và khu vực ngập nước dài hạn cũng được tách ra từ những điểm ảnh liên quan đến nước tạo cái nhìn tổng quan hơn về hiện trạng ngập lũ ở ĐBSCL năm 2012, sự thay đổi trong không gian ngập lũ theo thời gian cũng được thể hiện chính xác. Qua đó diện tích ngập lũ ở các tỉnh ĐBSCL cũng được xác định, Long An là tỉnh có diện tích ngập cao nhất với 2.139,5 triệu ha và diện tích ngập thấp nhất trong khu vực là 232,1 triệu ha đối với tỉnh Vĩnh Long.

Kết quả nghiên cứu được so sánh, đối chiếu với số liệu mực nước thủy văn được ghi nhận lại theo từng ngày trong tháng tại 2 trạm thủy văn Tân Châu và Châu Đốc thuộc tỉnh An Giang năm 2012. Với hệ số tương quan khá cao tại 2 trạm lần lượt là 0,823 và 0,814. Vì vậy, việc giám sát lũ theo thời gian trong năm 2012 tại khu vực ĐBSCL là có ý nghĩa.

MỤC LỤC

TRANG TỰA	i
LỜI CẢM ƠN	ii
TÓM TẮT	iii
MỤC LỤC	iv
DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT	vii
DANH MỤC BẢNG BIỂU	viii
DANH MỤC HÌNH ẢNH	ix
Chương 1 ĐẶT VẤN ĐỀ	1
1.1. Tính cấp thiết của đề tài	1
1.2. Mục tiêu nghiên cứu	2
1.2.1. Mục tiêu chung	2
1.2.2. Mục tiêu cụ thể	2
1.3. Giới hạn, phạm vi đề tài	3
Chương 2 TỔNG QUAN TÀI LIỆU	4
2.1. Tổng quan viễn thám	4
2.1.1. Định nghĩa	4
2.1.2. Phân loại viễn thám	4
2.1.3. Nguyên tắc hoạt động	6
2.1.4. Đặc điểm của dữ liệu ảnh viễn thám	7
2.1.5. Các phương pháp xử lý thông tin viễn thám	8
2.1.6. Chỉ số thực vật tăng cường	8
2.1.7. Chỉ số nước bề mặt lớp phủ	9
2.2. Ảnh vệ tinh MODIS	9
2.2.1. Khái quát ảnh vệ tinh MODIS	9
2.2.2. Ứng dụng của ảnh vệ tinh MODIS	10
2.3. Tổng quan khu vực nghiên cứu	12
2.3.1. Điều kiện tự nhiên	12
2.3.1.1. Vị trí địa lý	12
2.3.1.2. Địa hình	12

2.3.1.3. Khí hậu.....	13
2.3.1.4. Thủy văn	13
2.3.1.5. Đất.....	14
2.3.2. Đặc điểm kinh tế, xã hội	14
2.4. Khái quát về lũ.....	15
2.4.1. Khái niệm	15
2.4.2. Các đặc trưng cơ bản của lũ	15
2.4.3. Khái quát lũ ở ĐBSCL	17
2.4.3.1. Tình hình lũ ĐBSCL.....	17
2.4.3.2. Đặc điểm lũ ĐBSCL.....	17
2.4.3.3. Nguyên nhân gây lũ ở ĐBSCL	18
2.4.4. Thiệt hại	19
2.4.5. Nguồn lợi.....	20
2.5. Một số nghiên cứu trong và ngoài nước	20
2.5.1. Trên Thế giới.....	20
2.5.2. Tại Việt Nam.....	21
Chương 3 DỮ LIỆU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	22
3.1. Dữ liệu nghiên cứu	22
3.2. Phương pháp nghiên cứu	22
3.2.1. Sơ đồ thực hiện	22
3.2.2. Phương pháp thực hiện	28
3.2.2.1. Phương pháp xử lý ảnh vệ tinh.....	28
3.2.2.2. Phương pháp tạo chuỗi ảnh EVI, LSWI, DVEL không mây	29
3.2.2.3. Phương pháp phân loại dựa trên các chỉ số EVI, LSWI, DVEL để xác định những điểm ảnh lũ, hỗn hợp, khu vực là sông, hồ, biển.	30
3.2.2.4. Phương pháp đánh giá độ chính xác sau phân loại.....	31
Chương 4 KẾT QUẢ	32
4.1. Kết quả thu thập số liệu và dữ liệu	32
4.2. Chuỗi ảnh không mây (EVI, LSWI và DVEL)	33
4.2.1. Chuỗi ảnh chỉ số thực vật tăng cường đa thời gian.....	33
4.2.2. Chuỗi ảnh chỉ số nước bề mặt lớp phủ.....	36

4.2.3. Chuỗi ảnh khác biệt giữa chỉ số thực vật tăng cường và chỉ số nước bề mặt lớp phủ	38
4.3. Phân loại đối tượng dựa trên kết hợp các chỉ số EVI, LSWI, DVEL	39
4.3.1. Kết quả phân loại những điểm ảnh liên quan đến nước.....	39
4.3.2. Cơ sở phân loại những điểm ảnh ngập lũ với những đối tượng ngập nước khác	42
4.3.3. Hiện trạng ngập vùng ĐBSCL	44
4.3.3.1. Sự thay đổi không gian ngập nước theo thời gian năm 2012 ở ĐBSCL... ..	44
4.3.3.2. Diễn biến lũ theo thời gian năm 2012 khu vực ĐBSCL	49
4.4. Diễn biến ngập tại một số tỉnh ĐBSCL.....	53
4.4.1. Diễn biến mặt nước tại một số tỉnh ĐBSCL	53
4.4.2. Hiện trạng ngập cực đại một số tỉnh ĐBSCL	55
4.5. Đặc điểm thời gian mùa lũ năm 2012 khu vực ĐBSCL.....	64
4.6. Kết quả đánh giá độ chính xác của quá trình giải đoán.....	68
Chương 5 KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ	71
5.1. Kết luận.....	71
5.2. Kiến nghị	71
TÀI LIỆU THAM KHẢO	73
PHỤ LỤC	76

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt	Tiếng anh	Tiếng việt
DVEL	Difference Value between EVI and LSWI	Chỉ số khác biệt giữa EVI và LSWI
ĐBSCL		Đồng bằng sông Cửu Long
ĐV		Đơn vị
ENVI	Environment for Visualizing Images	Môi trường thể hiện ảnh
EOS	Earth Observing System	Hệ thống quan trắc Trái đất
EVI	Enhance Vegetation Index	Chỉ số thực vật tăng cường
GCP	Ground Control Points	Điểm khống chế
ha		hecta
IDL	Interactive Data Language	Ngôn ngữ lập trình cấu trúc
KVNC		Khu vực nghiên cứu
LSWI	Land Surface Water Index	Chỉ số nước bề mặt lớp phủ
MODIS	Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer	Ảnh quang phổ bức xạ độ phân giải trung bình
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index	Chỉ số khác biệt nước
NDWI	Normalized Difference Water Index	Chỉ số khác biệt nước
NXB		Nhà xuất bản
UTM	Universal Transverse Mercator	Hệ tọa độ UTM

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1. Các thông số kỹ thuật của MODIS.....	10
Bảng 2.2. Một số thông số về các kênh phổ của bộ cảm MODIS	11
Bảng 3.1. Đặc điểm dữ liệu ảnh thu thập.....	22
Bảng 4.1. Kết quả thu thập dữ liệu, số liệu.....	32
Bảng 4.2. Các kênh phổ của ảnh MOD09A1	32
Bảng 4.3. Diện tích ngập lũ 6 tháng cuối năm của một số tỉnh ở ĐBSCL (ĐV: 1000 ha)	62
Bảng 4.4. Diện tích ngập một số tỉnh ở ĐBSCL (ĐV: 1000 ha).....	68

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1. Viễn thám bị động (trái) và Viễn thám chủ động (phải)	5
Hình 2.2. Vệ tinh địa tĩnh (trái) và Vệ tinh quỹ đạo cực (phải).....	5
Hình 2.3. Mô hình nguyên tắc hoạt động của viễn thám.....	7
Hình 2.4. Bản đồ vị trí Đồng Bằng Sông Cửu Long	12
Hình 2.5. Đồ thị diễn tả một quá trình lũ.....	16
Hình 3.1. Sơ đồ phương pháp thực hiện	26
Hình 3.2. Phương pháp thành lập bản đồ ngập lũ.....	27
Hình 4.1. Kết quả tách mây KVNC	33
Hình 4.2. Ảnh chỉ số EVI khu vực nghiên cứu.....	35
Hình 4.3. Ảnh LSWI khu vực nghiên cứu.....	37
Hình 4.4. Ảnh DVEL khu vực nghiên cứu.....	38
Hình 4.5. Kết quả phân loại những điểm ảnh liên quan đến nước	40
Hình 4.6. Biểu đồ thể hiện sự thay đổi giá trị EVI, LSWI, DVEL theo thời gian	41
Hình 4.7. Biểu đồ thể hiện sự biến động giá trị EVI của một số đối tượng	43
Hình 4.8. Biểu đồ thể hiện sự biến động giá trị LSWI của một số đối tượng	43
Hình 4.9. Biểu đồ thể hiện sự biến động giá trị DVEL của một số đối tượng	43
Hình 4.10. Sự thay đổi không gian ngập nước ở ĐBSCL năm 2012	45
Hình 4.11. Biểu đồ diện tích mặt nước năm 2012 ở ĐBSCL	48
Hình 4.12. Diễn biến ngập lũ vùng ĐBSCL năm 2012	50
Hình 4.13. Biểu đồ diện tích mặt nước một số tỉnh ĐBSCL.....	54
Hình 4.14. Diện tích mặt nước cực đại tại một số tỉnh ĐBSCL năm 2012	56
Hình 4.15. Biểu đồ diện tích ngập lũ một số tỉnh của ĐBSCL năm 2012.....	63
Hình 4.16. Thời gian bắt đầu ngập lũ ĐBSCL năm 2012	65

Hình 4.17. Thời gian kết thúc ngập lũ ĐBSCL năm 2012	66
Hình 4.18. Thời gian ngập lũ liên tục ĐBSCL năm 2012	67
Hình 4.19. Tương quan giữa diện tích ngập tại An Giang với số liệu quan trắc tại 2 trạm thủy văn Tân Châu và Châu Đốc	69

TaiLieu.vn

Chương 1

ĐẶT VẤN ĐỀ

Thế giới đang chứng kiến một cuộc cách mạng khoa học công nghệ mạnh mẽ sâu sắc, làm thay đổi hình thức và nội dung mọi hoạt động kinh tế văn hoá và xã hội của loài người. Các quốc gia đang tích cực áp dụng những tiến bộ của khoa học công nghệ đặc biệt là công nghệ viễn thám nhằm phát huy lợi thế cạnh tranh, tạo ra những ứng dụng thiết thực trong đời sống thực tiễn.

Cùng với những thành tựu trong nghiên cứu vũ trụ và phát triển công nghệ thông tin, công nghệ viễn thám hiện đại đã hình thành và phát triển, đem lại hiệu quả cao cho nhiều hoạt động kinh tế xã hội quan trọng như: khai thác và quản lý tài nguyên, giám sát và bảo vệ môi trường, phòng chống và giảm nhẹ thiên tai, tổ chức và quản lý lãnh thổ cũng như an ninh, quốc phòng.

Bên cạnh sự phát triển của khoa học công nghệ là sự biến đổi ngày càng trầm trọng của khí hậu trái đất. Biến đổi khí hậu làm cho thiên tai xảy ra thất thường đe dọa sự sống của con người và sự phát triển của đất nước. Trong đó, lũ lụt là một trong những vấn đề đã được nhiều nhà nghiên cứu, quản lý chú trọng bởi những hậu quả của lũ gây ra là vô cùng nghiêm trọng, và công nghệ viễn thám cũng đã thể hiện tính ưu việt trong những ứng dụng nghiên cứu về lũ.

1.1. Tính cấp thiết của đề tài

Ngày nay, biến đổi khí hậu và thiên tai đã gây ra những tác động lớn ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống vật chất và tinh thần của con người. Một trong số đó là vấn đề về lũ lụt, trước tình hình lũ diễn ra ngày càng phức tạp như hiện nay đã làm công tác quản lý và dự báo gặp nhiều khó khăn, gây những tổn thất vô cùng nghiêm trọng đến sự phát triển của đất nước. Vấn đề đặt ra cho các cơ quan dự báo khí tượng thủy văn là cần có những giải pháp thiết thực và kịp thời để đưa ra những dự báo về khả năng ngập lụt nhằm giảm thiểu tối đa thiệt hại do lũ gây ra.

Hơn hết, sản xuất lúa ở ĐBSCL có vai trò đặc biệt quan trọng trong việc đảm bảo an ninh lương thực quốc gia và góp phần tích cực trong xuất khẩu. Tuy nhiên, thời gian qua trước tình hình biến đổi khí hậu làm cho lũ lụt ĐBSCL có sự biến động lớn giữa năm lũ lớn và năm lũ nhỏ. Mực nước sông dâng cao gây ngập lụt trên diện rộng làm thiệt hại nghiêm trọng đến sản xuất, tài sản và tính mạng con người vào những năm lũ có quy mô lớn. Thiệt hại cũng sẽ đáng kể đối với những năm lũ nhỏ, vì mực nước đầu nguồn về ít giảm lượng nước trữ trên lưu vực gây gia tăng xâm nhập mặn trong mùa khô ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp.

Công nghệ viễn thám hiện nay được biết đến như một công cụ mạnh mẽ trong quản lý tài nguyên thiên nhiên, theo dõi giám sát các hiện tượng tự nhiên với khả năng cung cấp dữ liệu trên phạm vi không gian rộng lớn, trong khoảng thời gian lặp lại theo chu kỳ ảnh viễn thám trở thành nguồn dữ liệu hữu ích cho các nhà nghiên cứu, quản lý thực hiện những dự án của mình đặc biệt trong việc giám sát tình hình lũ lụt hiện nay.

Lũ biến đổi từng ngày và diễn biến ngày càng thất thường là một trong những thiên tai gây nên sụt giảm sản lượng nông nghiệp, thiệt hại nghiêm trọng đến tài sản và tính mạng con người. Chính vì vậy, sử dụng công nghệ viễn thám càng trở nên ưu việt hơn với dữ liệu ảnh vệ tinh MODIS có khả năng cung cấp ảnh đa thời gian, trên một vùng không gian rộng lớn, tiết kiệm được thời gian và chi phí đã giúp những nghiên cứu về lũ trở nên hiệu quả và mang tính ứng dụng cao.

Xuất phát từ những lý do trên tiến hành nghiên cứu: **“Ứng dụng ảnh vệ tinh MODIS giám sát lũ Đồng Bằng Sông Cửu Long năm 2012”** nhằm tạo cơ sở cho công tác quản lý và dự báo lũ giúp các nhà quản lý có cái nhìn tổng quan và đưa ra những giải pháp kịp thời hạn chế những thiệt hại đáng tiếc do lũ gây ra.

1.2. Mục tiêu nghiên cứu

1.2.1. Mục tiêu chung

Giám sát lũ khu vực ĐBSCL trong năm 2012 bằng ảnh viễn thám MODIS.

1.2.2. Mục tiêu cụ thể

Tìm hiểu phương pháp phân loại những điểm ảnh liên quan đến nước.

Lập bản đồ hiện trạng ngập ĐBSCL năm 2012.

Theo dõi diễn biến lũ theo thời gian khu vực ĐBSCL năm 2012.

1.3. Giới hạn, phạm vi đề tài

Do giới hạn về mặt thời gian nên đề tài chỉ tiến hành nghiên cứu trong năm 2012 trên phạm vi khu vực ĐBSCL.

TaiLieu.vn

Chương 2

TỔNG QUAN TÀI LIỆU

2.1. Tổng quan viễn thám

2.1.1. Định nghĩa

Theo Nguyễn Ngọc Thạch (2005), Viễn thám được hiểu là một khoa học và nghệ thuật để thu nhận thông tin về một đối tượng, một khu vực hoặc một hiện tượng thông qua việc phân tích tài liệu thu nhận được bằng các phương tiện. Những phương tiện này không có sự tiếp xúc trực tiếp với đối tượng, khu vực hoặc với hiện tượng được nghiên cứu.

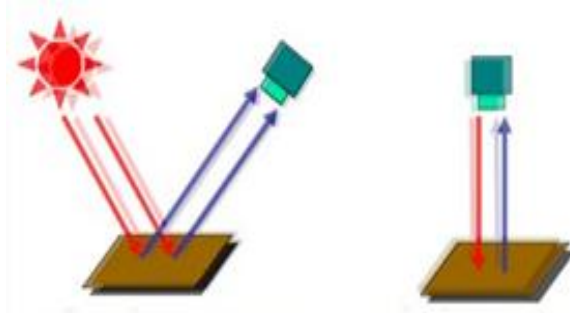
2.1.2. Phân loại viễn thám

Theo Nguyễn Khắc Thời (2011), sự phân biệt các loại viễn thám căn cứ vào các yếu tố :

- Hình dạng quỹ đạo của vệ tinh.
- Độ cao bay của vệ tinh, thời gian còn lại của một quỹ đạo.
- Dải phổ của các thiết bị thu.
- Loại nguồn phát và tín hiệu thu nhận.

Có 3 phương pháp phân loại viễn thám chính:

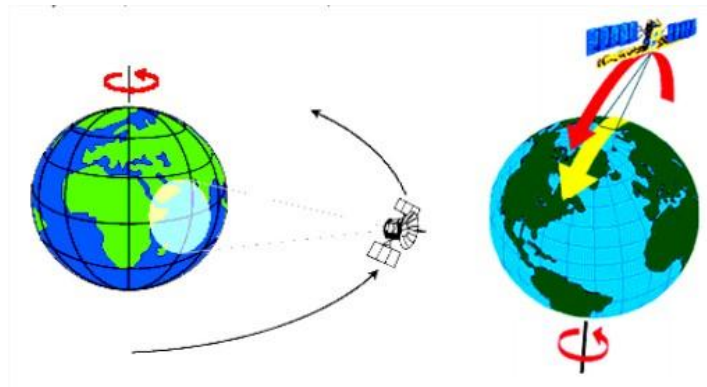
- Phân loại theo nguồn tín hiệu: căn cứ vào nguồn của tia tới mà viễn thám được chia làm hai loại:
 - Viễn thám chủ động: nguồn tia tới là tia sáng phát ra từ các thiết bị nhân tạo, thường là các máy phát đặt trên các thiết bị bay.
 - Viễn thám bị động: nguồn phát bức xạ là mặt trời hoặc từ các vật chất tự nhiên.



Hình 2.1. Viễn thám bị động (trái) và Viễn thám chủ động (phải)

(Nguồn: Nguyễn Khắc Thời, 2011)

- Phân loại theo đặc điểm quỹ đạo: có hai nhóm chính là viễn thám vệ tinh địa tĩnh và viễn thám vệ tinh quỹ đạo cực (hay gần cực).
 - Vệ tinh địa tĩnh là vệ tinh có tốc độ góc quay bằng tốc độ góc quay của trái đất, nghĩa là vị trí tương đối của vệ tinh so với trái đất là đứng yên.
 - Vệ tinh quỹ đạo cực (hay gần cực) là vệ tinh có mặt phẳng quỹ đạo vuông góc hoặc gần vuông góc so với mặt phẳng xích đạo của trái đất. Tốc độ quay của vệ tinh khác với tốc độ quay của trái đất, thời gian thu ảnh trên mỗi vùng lãnh thổ trên mặt đất là cùng giờ địa phương và thời gian lặp lại là cố định với một vệ tinh.



Hình 2.2. Vệ tinh địa tĩnh (trái) và Vệ tinh quỹ đạo cực (phải)

(Nguồn: Nguyễn Khắc Thời, 2011)

- Phân loại theo dải sóng thu nhận: Viễn thám có thể được phân thành 3 loại cơ bản ứng với vùng bước sóng sử dụng (Lê Văn Trung, 2010):

- Viễn thám trong dải sóng nhìn thấy và hồng ngoại phản xạ: nguồn năng lượng chính là bức xạ mặt trời, ảnh thu được bởi kỹ thuật viễn thám này gọi chung là ảnh quang học.
- Viễn thám hồng ngoại nhiệt: nguồn năng lượng sử dụng là bức xạ nhiệt do chính vật thể phát ra, ảnh thu được bởi kỹ thuật viễn thám này gọi là ảnh hồng ngoại nhiệt.
- Viễn thám siêu cao tần: gồm 2 loại:
 - Kỹ thuật chủ động: thu nhận năng lượng sóng siêu cao tần do chính vệ tinh phát ra sau khi tới bề mặt vật thể và phản xạ trở lại.
 - Kỹ thuật bị động: thu nhận và phân tích bức xạ siêu cao tần do chính vật thể phát ra.

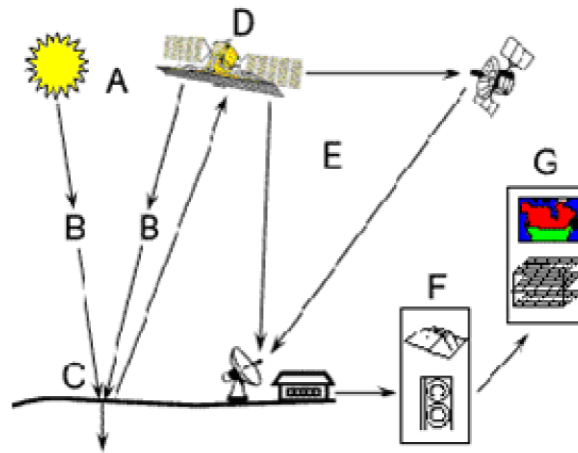
Ảnh thu được bởi kỹ thuật viễn thám này gọi là ảnh Rada.

2.1.3. Nguyên tắc hoạt động

Theo Lê Văn Trung (2010), quá trình thu nhận, xử lý và ứng dụng viễn thám bao gồm:

1. Nguồn năng lượng (A) – năng lượng sóng điện từ được bức xạ từ nguồn cung cấp.
2. Sóng điện từ và khí quyển (B) – năng lượng tương tác với các phần tử trong khí quyển.
3. Sự tương tác với đối tượng (C) – năng lượng tương tác với bề mặt vật thể sau khi xuyên qua khí quyển.
4. Việc ghi nhận năng lượng của bộ cảm biến (D) – năng lượng phản xạ được tách và ghi nhận bởi bộ cảm biến.
5. Sự truyền tải, nhận và xử lý (E) – sau khi năng lượng được ghi nhận thì được truyền tải đến một trạm thu nhận và xử lý.
6. Giải đoán và phân tích (F) - ảnh được giải đoán trực quan hoặc được phân loại bằng máy để tách thông tin về đối tượng.

7. Ứng dụng (G) - ứng dụng ảnh viễn thám vào các lĩnh vực liên quan.



Hình 2.3. Mô hình nguyên tắc hoạt động của viễn thám

(Nguồn: Lê Văn Trung, 2010)

2.1.4. Đặc điểm của dữ liệu ảnh viễn thám

Một số đặc điểm của dữ liệu ảnh viễn thám theo Lê Văn Trung (2010):

Độ phân giải không gian: diện tích nhỏ nhất trên mặt đất mà bộ cảm có thể phân biệt được, là sự chi tiết có thể nhận thấy rõ trong một ảnh phụ thuộc vào độ phân giải không gian của bộ cảm biến và phụ thuộc vào trường nhìn. Độ lớn của điểm ảnh ảnh sẽ là đơn vị xác định độ phân giải không gian của hệ thống.

Độ phân giải phổ: là số lượng kênh ảnh của một ảnh số về một khu vực nào đó, số lượng kênh ảnh phụ thuộc vào khả năng ghi phổ của thiết bị ghi hay bộ cảm. Mô tả khả năng của bộ cảm biến để xác định những khoảng bước sóng. Độ phân giải càng cao thì dải bước sóng cho một kênh phổ càng hẹp.

Độ phân giải bức xạ: là số bit dùng để ghi nhận thông tin (thang cấp độ xám), thể hiện sự thay đổi nhỏ nhất của cường độ phản xạ sóng từ các vật thể được xác định của bộ cảm biến.

Độ phân giải thời gian: chiều dài thời gian mà một vệ tinh hoàn thành toàn bộ chu kỳ bay quanh quỹ đạo để chụp lại khu vực xem xét trước đó. Một vùng chụp vào các thời điểm khác nhau sẽ cho ra các thông tin về vùng đó chính xác hơn và nhận biết được sự biến động của một khu vực.

2.1.5. Các phương pháp xử lý thông tin viễn thám

Theo Nguyễn Ngọc Thạch (2005), có hai phương pháp xử lý thông tin trong viễn thám: phương pháp xử lý bằng mắt và phương pháp xử lý ảnh số (xử lý bằng máy tính).

- Xử lý bằng mắt: là sử dụng mắt người cùng với trí tuệ để tách chiết thông tin từ tư liệu viễn thám dạng hình ảnh. Xử lý bằng mắt là công việc đầu tiên, phổ biến nhất chủ yếu dựa vào sự phân biệt của mắt người hoặc trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua các dụng cụ quang học.
- Xử lý ảnh số (xử lý bằng máy tính): là sự điều khiển và phân tích các thông tin ảnh dạng số với sự trợ giúp của máy tính, là công việc rất quan trọng trong viễn thám và có vai trò tương tự như phân tích ảnh bằng mắt.

Có nhiều kỹ thuật xử lý ảnh số khác nhau, tuy nhiên có thể tập trung vào 4 nhóm chính:

- Các kỹ thuật tăng cường chất lượng ảnh.
- Các kỹ thuật chiết tách thông tin.
- Các kỹ thuật phân loại ảnh.
- Các kỹ thuật chỉnh sửa, khôi phục hình ảnh.

2.1.6. Chỉ số thực vật tăng cường

EVI: là ảnh chỉ số thực vật tăng cường (Enhance Vegetation Index), ảnh EVI được tăng cường từ ảnh NDVI (Normalized Difference Vegetation Index).

Các chỉ số thực vật được phân tách từ các kênh nhìn thấy, cận hồng ngoại, hồng ngoại và dãy đỏ là các tham số trung gian mà từ đó có thể thấy được các đặc tính khác nhau của thảm thực vật như: sinh khối, chỉ số diện tích lá, khả năng quang hợp các sản phẩm sinh khối theo mùa. Những đặc tính đó có liên quan và phụ thuộc rất nhiều vào dạng thực vật bao phủ và thời tiết, đặc tính sinh lý, sinh hóa và sâu bệnh (Đương Văn Khảm *et al.*, 2007).

Chỉ số thực vật là một chỉ tiêu quan trọng trong việc đánh giá khả năng hiện diện của nước, sự tồn tại của nước đồng thời cùng với thảm thực vật và các đối tượng khác.

Tuy nhiên, để có được kết quả chính xác nhất về sự hiện diện của nước cũng như đánh giá tốt hơn về tình hình ngập lũ cần có sự kết hợp của nhiều chỉ tiêu khác nhau.

EVI được phát triển dựa trên nền tảng của NDVI là chỉ số thực vật thay thế để giải quyết một số hạn chế của chỉ số NDVI (Brian và Stephen, 2010):

- Giảm hiệu ứng của khí quyển và ảnh hưởng nền tán
- Tối ưu hóa các tín hiệu thực vật màu xanh lá với độ nhạy được cải thiện ở các cấp độ sinh khối cao.

2.1.7. Chỉ số nước bề mặt lớp phủ

Chỉ số nước bề mặt lớp phủ (Land Surface Water Index – LSWI): là chỉ số biểu thị mức độ thay đổi hàm lượng nước của lớp phủ bề mặt, là một trong những chỉ số để đánh giá mức độ hạn hán của lớp phủ thực vật nói chung và cây trồng nói riêng.

Theo Sun *et al.*, (2009), kênh phổ SWIR nhạy cảm với hàm lượng nước trong lá và ẩm độ đất. Vì vậy kênh phổ SWIR được sử dụng để phát triển các chỉ số nhạy cảm với nước kết hợp với NIR giống như chỉ số khác biệt nước (NDWI). Tuy nhiên, kênh 6 nhạy cảm hơn đối với ẩm độ đất so với kênh 5 trong quang phổ hồng ngoại gần. Do đó LSWI được sử dụng để phát hiện ẩm độ đất tốt hơn so với NDWI.

2.2. Ảnh vệ tinh MODIS

2.2.1. Khái quát ảnh vệ tinh MODIS

MODIS là bộ cảm viễn thám chủ yếu của vệ tinh Terra được phóng lên quỹ đạo vào ngày 18/12/1999 và vệ tinh Aqua được phóng vào ngày 4/5/2002. Trong khoảng thời gian một ngày đêm, các bộ cảm của vệ tinh sẽ quét gần hết Trái đất trừ một số dải hẹp ở vùng xích đạo, các dải này sẽ được phủ hết vào ngày hôm sau (Viện khí tượng thủy văn và môi trường, 2012). Bảng 2.1 thể hiện các thông số kỹ thuật của MODIS.