

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



TIỂU LUẬN TỐT NGHIỆP

**ỨNG DỤNG ẢNH VỆ TINH LANDSAT ĐỂ KHẢO SÁT NHIỆT
ĐỘ BỀ MẶT QUẬN THỦ ĐỨC - THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

Họ và tên sinh viên: HUỲNH TẤN PHÁT

Ngành: Hệ thống thông tin địa lý

Niên khoá: 2012-2016

Tháng 06/2016

ỨNG DỤNG ẢNH VỆ TINH LANDSAT ĐỂ KHẢO SÁT NHIỆT ĐỘ BỀ MẶT QUẬN THỦ ĐỨC – THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Tác giả

HUỲNH TẤN PHÁT

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

Giáo viên hướng dẫn:

ThS. Nguyễn Thị Huyền

Tháng 06, năm 2016

LỜI CẢM ƠN

Trước tiên, tôi chân thành cảm ơn Ban giám hiệu Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh, các quý thầy cô, đặc biệt là thầy PGS. TS Nguyễn Kim Lợi, ThS. Nguyễn Thị Huyền, KS. Nguyễn Duy Liêm, KS. Lê Hoàng Tú Bộ môn Tài nguyên và GIS đã tận tình chỉ dạy, truyền đạt kiến thức quý báu cho tôi trong suốt bốn năm học.

Em xin chân thành cảm ơn cô ThS. Nguyễn Thị Huyền, giảng viên Bộ môn Hệ thống Thông tin Địa lý và Tài nguyên - Khoa Môi trường và Tài nguyên - Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh, người đã hướng dẫn, góp ý để em có thể hoàn thành bài tiểu luận này.

Tôi xin cảm ơn sự giúp đỡ của tập thể lớp DH12GI trong những ngày tháng ngồi dưới giảng đường đại học.

Cuối cùng, để có được thành quả như ngày hôm nay con xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến cha mẹ đã nuôi dạy con thành người, tạo điều kiện cho con được học tập và động viên con để con hoàn thành luận văn này.

Huỳnh Tấn Phát
Bộ môn Tài nguyên và GIS
Khoa Môi trường và Tài nguyên
Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh

TÓM TẮT

Đề tài nghiên cứu “Ứng dụng ảnh vệ tinh Landsat để khảo sát nhiệt độ bề mặt quận Thủ Đức – Tp Hồ Chí Minh” đã được thực hiện trong khoảng thời gian từ ngày 10/03/2016 đến ngày 01/06/2016 với dữ liệu ảnh vệ tinh Landsat 7 ETM+ và Landsat8.

Đề tài thực hiện nghiên cứu về nhiệt độ của quận Thủ Đức và thực phủ, và mối liên hệ của thực phủ và nhiệt độ.

Đề tài đã đạt được kết quả cụ thể:

Xây dựng bản đồ nhiệt độ quận Thủ Đức năm 1999, 2016.

Xây dựng bản đồ thực phủ quận Thủ Đức năm 1999, 2016.

Đánh giá sự thay đổi nhiệt độ qua các mốc thời gian 1999, 2016.

MỤC LỤC

Trang tựa.....	i
LỜI CẢM ƠN.....	ii
TÓM TẮT.....	iii
MỤC LỤC	iv
DANH MỤC BẢNG BIỂU.....	vii
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	viii
CHƯƠNG 1. ĐẶT VẤN ĐỀ.....	1
1.1. Tính cấp thiết của đề tài.....	1
1.2. Mục tiêu của đề tài	2
1.3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	2
1.3.1. Đối tượng nghiên cứu	2
1.3.2. Phạm vi nghiên cứu.....	2
CHƯƠNG 2. ĐẶC ĐIỂM KHU VỰC NGHIÊN CỨU.....	3
2.1. Đặc điểm tự nhiên.....	3
2.1.1. Vị trí địa lý	3
2.1.2. Khí hậu	3
2.1.2.1. Nhiệt độ	4
2.1.2.2. Lượng mưa	4
2.1.2.3. Độ ẩm	4
2.1.2.4. Lượng bốc hơi	4
2.1.2.5. Nắng	4
2.2. Hệ thống sông ngòi.....	5
CHƯƠNG 3. CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....	6
3.1. Khái niệm viễn thám và nguyên lý hoạt động.....	6
3.1.1. Khái niệm	6
3.1.2. Nguyên lý hoạt động	6
3.1.3. Đặc tính phản xạ phổ của các đối tượng tự nhiên.....	7
3.1.4. Viễn thám hồng ngoại nhiệt.....	9
3.1.4.1. Khái niệm	9

3.1.4.2. Nguyên lý bức xạ nhiệt của vật chất	9
3.1.4.3. Các ảnh hưởng của khí quyển tới việc quét tạo ảnh hồng ngoại.....	10
3.1.4.4. Phương pháp thu và đặc điểm ảnh hồng ngoại nhiệt	11
3.1.5. Lớp phủ mặt đất	11
3.1.5.1. Lớp phủ mặt đất (Lớp thực phủ - Land cover).....	11
3.1.5.2. Phân loại lớp phủ mặt đất.....	11
3.1.6. Giải đoán, phân tích dữ liệu viễn thám	12
3.1.6.1. Giải đoán và trích địa ảnh.....	12
3.1.6.2. Tiền xử lý ảnh số	13
3.1.6.3. Tăng cường chất lượng ảnh và trích xuất đối tượng	13
3.1.5.4. Phân loại ảnh	13
3.2. Giới thiệu ảnh vệ tinh Landsat7 ETM+ và Landsat8	14
3.2.1. Giới thiệu về ảnh Landsat 7	14
3.2.2. Giới thiệu về ảnh Landsat 8	14
3.2.3. Thông số Landsat7 ETM+ và Landsat8.....	15
CHƯƠNG 4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	16
4.1. Tiến trình nghiên cứu	16
4.2. Thu thập dữ liệu.....	16
4.3. Khảo sát thực địa	17
4.4. Cắt ảnh, tăng cường độ phân giải	19
4.5 Giải đoán ảnh.....	20
4.6. Các tổ hợp kênh phục vụ việc giải đoán.....	21
4.7. Phương pháp xử lý nhiệt độ bề mặt ảnh Landsat	21
4.7.1. Dữ liệu.....	21
4.7.2. Phương pháp xử lý nhiệt	22
4.8. Phương pháp phân loại thực phủ	23
4.9. Đánh giá độ chính xác sau phân loại	24
CHƯƠNG 5 KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ.....	27
5.1. Phân tích kết quả nhiệt độ bề mặt quận Thủ Đức.....	27
5.1.1. Kết quả bản đồ nhiệt độ bề mặt.....	27
5.1.2. Nhiệt độ trên ảnh.....	28

5.1.3. Sai sót trên ảnh	29
5.1.4 Nhận xét	29
5.2. Phân tích kết quả phân loại thực phủ.....	30
5.2.1 Kết quả bản đồ phân loại thực phủ	30
5.2.2 Đánh giá độ chính xác.....	32
5.3. So sánh tương quan giữa thực phủ và nhiệt độ bề mặt.....	34
CHƯƠNG 6. KẾT LUẬN	37
TÀI LIỆU THAM KHẢO	38

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 4.1. Dữ liệu thu thập.....	17
Bảng 4.2. Bảng thống kê từng loại thực phủ	18
Bảng 4.3. Một số điểm mẫu đặc trưng	18
Bảng 4.4. Khóa giải đoán	20
Bảng 4.5. Bảng ma trận sai số phân loại	25
Bảng 5.1. Bảng đánh giá sự khác biệt mẫu huấn luyện.....	32
Bảng 5.2. Bảng đánh giá độ chính xác sau phân loại	33
Bảng 5.3. Bảng đánh giá sự khác biệt mẫu huấn luyện.....	33
Bảng 5.4. Bảng đánh giá độ chính xác sau phân loại	33

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1. Khu vực nghiên cứu	3
Hình 3.1. Nguyên lý hoạt động của viễn thám	6
Hình 3.2. Đặc điểm phổ phản xạ của các nhóm đối tượng tự nhiên chính	8
Hình 4.2. Các kênh phổ trên dải sóng điện từ của ảnh vệ tinh Landsat 7 và Landsat 8..	15
Hình 4.1. Sơ đồ phương pháp nghiên cứu.....	16
Hình 4.2. Ảnh minh họa các điểm khảo sát thực địa.....	17
Hình 4.3. Ảnh trước khi cắt và sau khi cắt.....	19
Hình 4.4. Ảnh sau khi tăng cường độ phân giải 15m.....	19
Hình 4.5. Đối tượng đất trống sau khi tăng cường độ phân giải 15m.....	20
Hình 4.6. Hình ảnh của một số đối tượng tổ hợp màu Landsat 8. Tổ hợp màu tự nhiên 4-3-2(a), Tổ hợp màu đô thị 7-6-4 (b), Tổ hợp màu hồng ngoại 5-4-3 (c), Tổ hợp màu nông nghiệp 6-5-2 (d).....	21
Hình 4.7. Sơ đồ phương pháp xử lý nhiệt độ bề mặt.....	22
Hình 4.8. Phương pháp MLC	24
Hình 5.1. Bản đồ nhiệt quận Thủ Đức năm 1999($^{\circ}\text{C}$)	27
Hình 5.2. Bản đồ nhiệt quận Thủ Đức năm 2016($^{\circ}\text{C}$)	28
Hình 5.3. Nhiệt độ năm 1999	28
Hình 5.4. Nhiệt độ năm 2016	29
Hình 5.5. Vùng dữ liệu bị mây che	29
Hình 5.6. So sánh nhiệt độ của hai ảnh năm 1999 (a) và năm 2016 (b)	30
Hình 5.7 Bản đồ thực phủ quận Thủ Đức năm 1999.....	31
Hình 5.8 Bản đồ thực phủ năm 2016.....	32
Hình 5.9. Thực phủ và nhiệt độ bề mặt phía Tây năm 1999 (a), Thực phủ và nhiệt độ bề mặt phía Tây năm 2016 (b).....	34
Hình 5.10. Thực phủ và nhiệt độ bề mặt trung tâm năm 1999 (a) và năm 2016 (b).....	35
Hình 5.11. Thực phủ và nhiệt độ bề mặt phía bắc - tây bắc năm 1999 (a) và.....	36
năm 2016 (b).....	36

CHƯƠNG 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

1.1. Tính cấp thiết của đề tài

Khí hậu là một vấn đề đang được sự quan tâm của rất nhiều người, nó không chỉ quan trọng với các loài động - thực vật mà còn rất quan trọng với cả con người. Khí hậu thuận lợi mang lại lợi ích không những về kinh tế, trồng trọt, chăn nuôi mà còn làm cuộc sống của con người trở nên dễ chịu, thoải mái. Tuy nhiên ngày nay, biến đổi khí hậu đang làm thay đổi mọi nơi trên Trái Đất, đặc biệt là sự nóng lên toàn cầu. Mỗi quan ngại này đã được đặt lên bàn nghị sự của mỗi quốc gia, được nhiều nhà khoa học quan tâm, ra sức nghiên cứu. Có rất nhiều giả thiết được đặt ra để nói lên nguyên nhân cho sự tăng nhiệt độ toàn cầu hay trong một khu vực nhất định.

Dân số thế giới ngày càng tăng nhanh khiến bề mặt Trái Đất thay đổi một cách nhanh chóng. Một trong các bề mặt thay đổi nhiều nhất trong hành tinh là những nơi mà con người tập hợp lại và xây dựng các thành phố cho họ. Đô thị hóa đã dẫn đến sự mở rộng không gian đô thị theo yêu cầu phát triển về nhà ở cũng như các khu vực phục vụ cuộc sống đô thị phát triển dẫn đến ngày càng nhiều các bề mặt không thấm, đồng thời làm thay đổi các đặc tính nhiệt của đất, quỹ năng lượng ở bề mặt Trái Đất, thay đổi các tính chất tuần hoàn của khí quyển xung quanh tạo ra một lượng lớn nhiệt thải từ các hoạt động nhân sinh và dẫn đến một loạt các thay đổi trong hệ thống môi trường đô thị. Hiệu ứng này hầu hết bắt nguồn gần bề mặt Trái Đất và sẽ lan truyền lên trên vào trong khí quyển. Vì vậy nhiệt độ bề mặt là tham số quan trọng trong việc đặc trưng hóa sự trao đổi năng lượng bề mặt đất và khí quyển.

Cùng với sự phát triển của công nghệ viễn thám và ảnh vệ tinh ngày càng đa dạng, cung có nhiều thông tin mà trước kia không thể có và được xem là công cụ mạnh mẽ trong việc quản lý tài nguyên thiên nhiên, đánh giá biến động, trích xuất các dữ liệu trên ảnh vệ tinh nhanh chóng và chính xác khiến viễn thám ngày càng được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực. Với khả năng cung cấp thông tin đa thời gian, nhanh chóng, chính xác của ảnh vệ tinh cùng với công cụ xử lý năng động nên viễn thám được chọn để phân tích xem nguyên do sự nóng lên của quận Thủ Đức có phải do thực trạng bề mặt của quận Thủ Đức đang thay đổi hay không.

1.2. Mục tiêu của đề tài

Mục tiêu chung của đề tài là ứng dụng ảnh viễn thám Landsat để đánh giá nhiệt độ bề mặt của quận Thủ Đức.

Chi tiết các mục tiêu cụ thể của đề tài như sau:

- Xây dựng bản đồ nhiệt độ bề mặt và bản đồ thực phủ quận Thủ Đức.
- Đánh giá sự thay đổi của nhiệt độ qua mốc thời gian 1999 – 2016, xác định mối tương quan giữa lớp thực phủ và nhiệt độ.

1.3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

1.3.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của đề tài là nhiệt độ bề mặt của quận Thủ Đức, mối tương quan giữa lớp thực phủ và nhiệt độ bề mặt.

1.3.2. Phạm vi nghiên cứu

Phạm vi nghiên cứu giới hạn trong khu vực Thủ Đức - Tp Hồ Chí Minh.

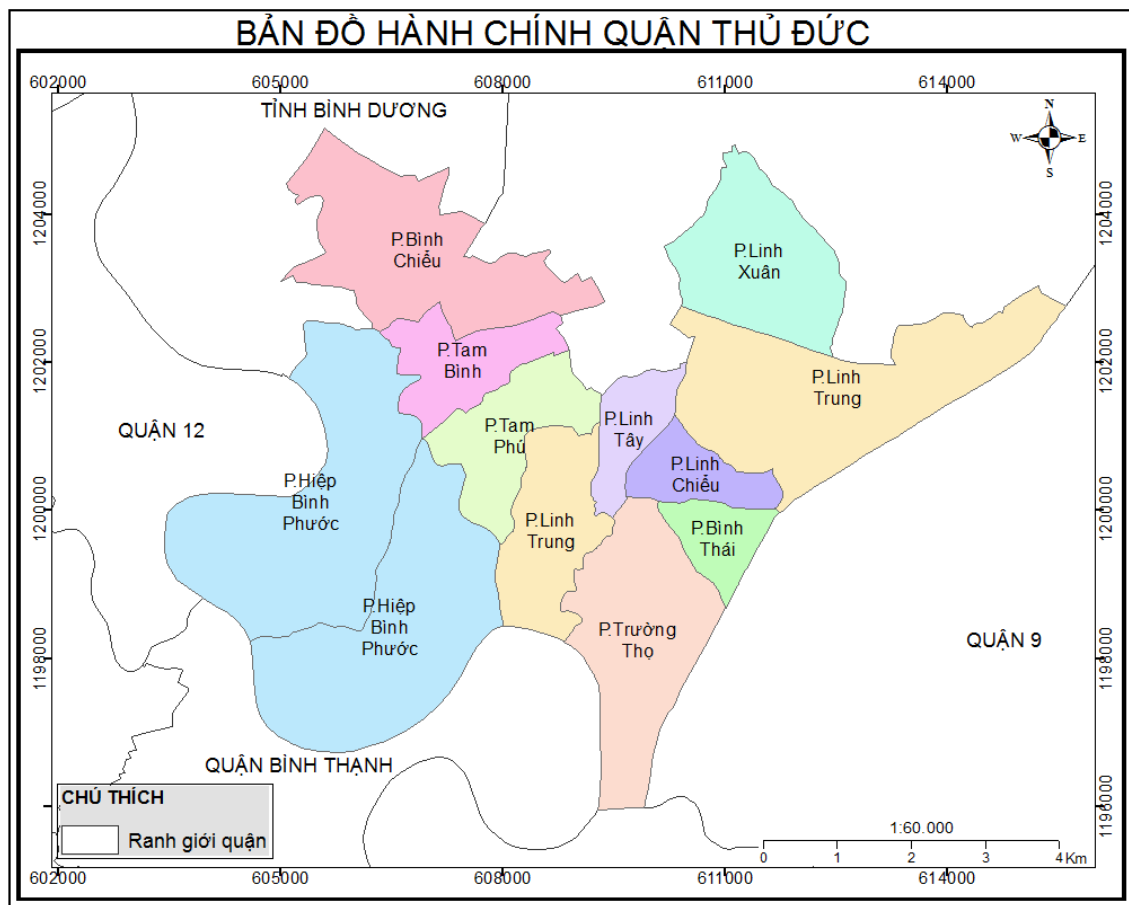
CHƯƠNG 2. ĐẶC ĐIỂM KHU VỰC NGHIÊN CỨU

2.1. Đặc điểm tự nhiên

2.1.1. Vị trí địa lý

Thủ Đức là vùng quận Thành Phố Hồ Chí Minh. Nằm trong khu vực có tọa độ địa lý $100^{\circ}48'40''$ - $100^{\circ}47'52''$ vĩ độ Bắc và $106^{\circ}41'28''$ - $106^{\circ}48'54''$ kinh độ Đông. Phía Bắc giáp với tỉnh Bình Dương, phía Đông và Đông Bắc giáp quận 9, phía Tây và Tây Nam giáp với sông Sài Gòn, phía Nam giáp quận Bình Thạnh.

Quận Thủ Đức có diện tích khoảng 47,2 km². Quận Thủ Đức gồm 12 phường trải dài 12 km theo phương Đông Bắc - Tây Nam (Huỳnh Ngọc Sang, 2015).



Hình 2.1. Khu vực nghiên cứu

2.1.2. Khí hậu

Khí hậu của vùng Thủ Đức mang đặc điểm chung của vùng Nam Bộ, thuộc khí hậu nhiệt đới ẩm, gió mùa mang tính chất nóng ẩm, mưa nhiều. Khí hậu vùng có hai

mùa rõ rệt: mùa mưa kéo dài từ tháng 5 đến tháng 11 và mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau (Huỳnh Ngọc Sang, 2015).

2.1.2.1. Nhiệt độ

Nhiệt độ vùng thường dao động trong khoảng 25°C đến 28°C. Biên độ dao động khoảng 3 - 4°C, biên độ dao động giữa ngày và đêm khá cao từ 7 - 8°C, tháng 11, tháng 12 là những tháng có nhiệt độ thấp nhất 20 - 40°C, còn tháng 2 đến tháng 5 là những tháng có nhiệt độ cao nhất từ 29 - 31°C. trong những năm gần đây nhiệt độ lên đến 38 - 39°C hoặc có lúc hạ xuống thấp (Huỳnh Ngọc Sang, 2015).

2.1.2.2. Lượng mưa

Lượng mưa trung bình hàng năm của khu vực từ 1900 đến 2300 mm, năm cao nhất là 2718 mm và năm nhỏ nhất là 1392 mm, số ngày mưa trung bình hàng năm là 159 ngày/năm. Khoảng 90% lượng mưa hằng năm tập trung vào các mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11, lượng mưa cao nhất vào tháng 6 và tháng 9. Lượng mưa không đáng kể vào các tháng 1, 2, 3 (Huỳnh Ngọc Sang, 2015).

2.1.2.3. Độ ẩm

Độ ẩm trung bình hàng năm tương đối cao trung bình khoảng từ 78 đến 80% và chỉ thay đổi trong khoảng 75 - 90%. Trị số cao tuyệt đối 100%. Giá trị độ ẩm thấp tuyệt đối là 20%. Chênh lệch độ ẩm giữa hai mùa từ 15-20%. Độ ẩm không khí tương đối ổn định (Huỳnh Ngọc Sang, 2015).

2.1.2.4. Lượng bốc hơi

Lượng bốc hơi hàng năm tương đối lớn khoảng 1000 đến 1200 mm, trong năm lượng bốc hơi vào mùa mưa thường thấp (50 - 90 mm/tháng), còn mùa khô thì rất cao. Từ tháng 2 đến tháng 4 là những tháng có lượng bốc hơi cao nhất khoảng 5,7 mm/ngày. Lượng bốc hơi thấp nhất vào những tháng từ tháng 9 đến tháng 11 vào khoảng 2,3 - 2,8 mm/ngày (Huỳnh Ngọc Sang, 2015).

2.1.2.5. Năng

Nhìn chung vùng nghiên cứu có số giờ nắng trong năm cao khoảng 2000 đến 2200 giờ (tức vào lúc khoảng 6 - 7 giờ mỗi ngày). Số giờ nắng vào mùa khô rất cao, trung bình 250 - 270 giờ/tháng (tức 8-9 giờ/ngày), còn mùa mưa số giờ nắng thấp hơn hẳn, trung bình khoảng 150-180 giờ/tháng (Huỳnh Ngọc Sang, 2015).

2.2. Hệ thống sông ngòi

Hệ thống sông rạch ở vùng thấp của khu vực điều chịu ảnh hưởng chế độ bán nhật triều, mỗi ngày nước lên xuống hai lần. Theo đó thủy triều xâm nhập sâu vào kênh rạch gây tác động không nhỏ đến sản xuất nông nghiệp và hạn chế tiêu thoát nước. Tháng có mực nước cao nhất là tháng 10, tháng 11, thấp nhất là tháng 6, tháng 7. Lưu lượng các dòng sông nhỏ vào mùa khô (Huỳnh Ngọc Sang, 2015).

CHƯƠNG 3. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

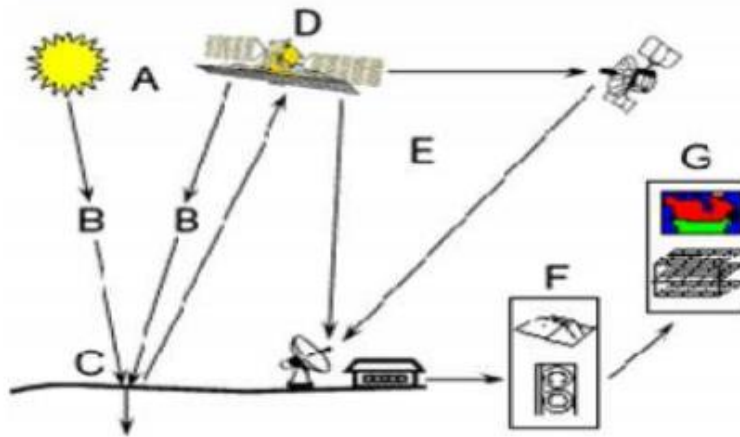
3.1. Khái niệm viễn thám và nguyên lý hoạt động

3.1.1. Khái niệm

Theo Lê Văn Trung (2010), Viễn thám được định nghĩa như là một khoa học nghiên cứu các phương pháp thu nhận, đo lường và phân tích thông tin của đối tượng (vật thể) mà không có những tiếp xúc trực tiếp với chúng.

3.1.2. Nguyên lý hoạt động

Trong viễn thám, nguyên tắc hoạt động của nó liên quan giữa sóng điện từ từ nguồn phát và vật thể quan tâm.



Hình 3.1. Nguyên lý hoạt động của viễn thám

Nguồn phát năng lượng (A) - yêu cầu đầu tiên cho viễn thám là có nguồn năng lượng phát xạ để cung cấp năng lượng nhiệt từ tới đối tượng quan tâm.

Sóng điện từ và khí quyển (B) - khi năng lượng truyền từ nguồn phát đến đối tượng, nó sẽ đi vào và tương tác với khí quyển mà nó đi qua. Sự tương tác này có thể xảy ra lần thứ 2 khi năng lượng truyền từ đối tượng tới bộ cảm biến.

Sự tương tác với đối tượng (C) - một khi năng lượng gặp đối tượng sau khi xuyên qua khí quyển, nó tương tác với đối tượng. Phụ thuộc vào đặc tính của đối tượng và sóng điện từ mà năng lượng phản xạ hay bức xạ của đối tượng có sự khác nhau.

Việc ghi năng lượng của bộ cảm biến (D) - sau khi năng lượng bị tán xạ hoặc phát xạ từ đối tượng, một bộ cảm biến sẽ thu nhận và ghi lại sóng điện từ.

Sự truyền tải, nhận và xử lý (E) - năng lượng được ghi nhận bởi bộ cảm biến phải được truyền tải đến một trạm thu nhận và xử lý. Năng lượng được truyền đi thường ở dạng điện. Trạm thu nhận sẽ xử lý năng lượng này để tạo ra ảnh dưới dạng hardcopy hoặc là số.

Sự giải đoán và phân tích (F) - ảnh được xử lý ở trạm thu nhận sẽ được giải đoán trực quan hoặc được phân loại bằng máy để tách thông tin về đối tượng.

Ứng dụng (G) - đây là thành phần cuối cùng trong qui trình xử lý của công nghệ viễn thám. Thông tin sau khi được tách ra từ ảnh có thể được ứng dụng để hiểu tốt hơn về đối tượng, khám phá một vài thông tin mới hoặc hỗ trợ cho việc giải quyết một vấn đề cụ thể (Nguyễn Kim Lợi và ctv, 2009).

3.1.3. Đặc tính phản xạ phổ của các đối tượng tự nhiên

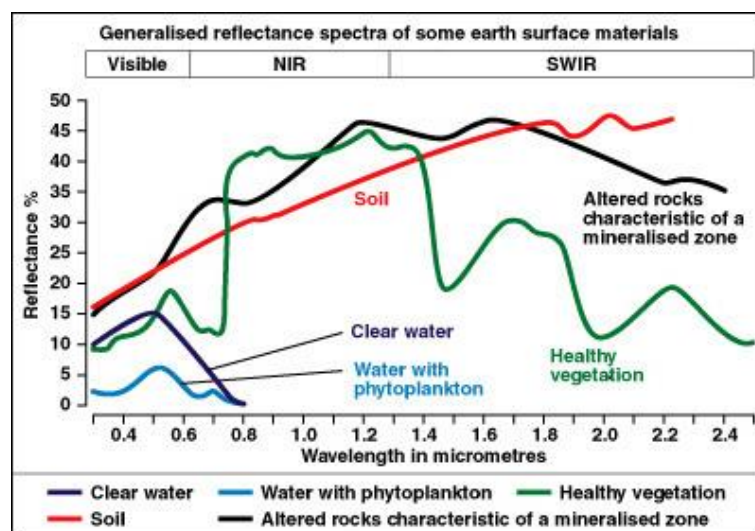
Các đối tượng tự nhiên bao gồm tất cả các đối tượng thuộc lớp phủ bề mặt Trái Đất, rất đa dạng và phức tạp. Đặc tính phản xạ phổ của các nhóm đối tượng phụ thuộc vào bước sóng và thường chia ra làm 3 nhóm đối tượng chính

- Nhóm lớp phủ thực vật.
- Nhóm đối tượng đất.
- Nhóm đối tượng nước.

Trong các nhóm chính lại có thể chia ra thành các nhóm nhỏ hơn, tùy theo mức độ yêu cầu nghiên cứu. Trong nhóm đối tượng thực vật có thể chia ra nhóm thực vật tự nhiên và nhân tạo, trong nhóm thực vật tự nhiên lại có thể chia ra thành rừng lá rộng, rừng lá kim hay rừng hỗn giao tre nứa và cây lá rộng, rừng ngập mặn, còn trong nhóm thực vật nhân tạo lại chia ra làm nhóm cây nông nghiệp (lúa, ngô, khoai), nhóm cây công nghiệp (chè, cao su, cà phê). Trong nhóm đất có thể chia ra theo mục đích sử dụng như đất nông nghiệp, đất lâm nghiệp, đất ở, đất trống và có thể chia ra theo nguồn gốc phát sinh như đất feralit, đất bazan, đất bồi. Nhóm nước chia ra nhóm nước lục địa (sông suối, ao hồ) và nước biển (ven bờ và xa bờ). Chính vì vậy, phổ phản xạ của các đối tượng thu nhận được trên các tư liệu viễn thám thường có sự thay đổi nhất định so với phổ phản xạ của chúng trong điều kiện lý tưởng (thuần nhất chỉ có một đối tượng). Hơn nữa, do các bộ cảm vệ tinh được chế tạo để thu nhận thông tin bằng phản xạ ở các dải tần số khác nhau, nên thông tin nhận được của cùng một đối tượng trên các tư liệu viễn thám cũng sẽ khác nhau. Chính vì thế, khi nghiên cứu phổ phản xạ

của các đối tượng cần lưu ý và làm rõ hai vấn đề là cơ chế phản xạ phổ của các nhóm đối tượng và đặc trưng phản xạ phổ của các đối tượng thu nhận được trên một loại tư liệu viễn thám cụ thể (LANDSAT, SPOT hoặc MODIS). Đặc trưng phản xạ phổ của các đối tượng trên bề mặt trái đất là thông tin quan trọng nhất trong viễn thám. Do các thông tin viễn thám có liên quan trực tiếp đến năng lượng phản xạ từ các đối tượng nên việc nghiên cứu các đặc trưng phản xạ phổ của các đối tượng tự nhiên đóng vai trò hết sức quan trọng đối với việc ứng dụng hiệu quả phương pháp viễn thám.

Trong lĩnh vực viễn thám, kết quả giải đoán các thông tin phụ thuộc rất nhiều vào sự hiểu biết mối tương quan giữa các đặc trưng phản xạ phổ với bản chất và trạng thái các đối tượng tự nhiên. Đồng thời đó cũng là cơ sở dữ liệu để phân tích các tính chất của đối tượng tiến tới phân loại đối tượng đó. Đặc trưng phản xạ phổ của đối tượng tự nhiên là hàm của nhiều yếu tố, các đặc tính này phụ thuộc vào điều kiện chiếu sáng, môi trường khí quyển, bề mặt đối tượng cũng như bản thân đối tượng. Khả năng phản xạ phổ của đối tượng phụ thuộc vào bản chất, trạng thái, độ nhẵn bề mặt, màu sắc, độ cao mặt trời trên đường chân trời và hướng chiếu sáng của đối tượng. Khả năng phản xạ phổ của đối tượng được chụp ảnh còn phụ thuộc vào trạng thái khí quyển và các mùa trong năm. Đồ thị phản xạ phổ (đường cong phổ phản xạ) được xây dựng với chức năng là một hàm số của giá trị phổ phản xạ và bước sóng. Hình dáng của đường cong phổ phản xạ cho biết một cách tương đối rõ ràng tính chất phổ của một đối tượng và hình dạng đường cong phụ thuộc rất nhiều vào việc lựa chọn các dải sóng mà ở đó thiết bị viễn thám có thể ghi nhận được các tín hiệu phổ (Nguyễn Ngọc Thạch, 2005).



Hình 3.2. Đặc điểm phổ phản xạ của các nhóm đối tượng tự nhiên chính

Hình dạng của đường cong phổ phản xạ còn phụ thuộc rất nhiều vào tính chất của các đối tượng. Trong thực tế, các giá trị phổ của các đối tượng khác nhau, của một nhóm đối tượng cũng rất khác nhau, song về cơ bản chúng dao động quanh giá trị trung bình. Nguyên tắc cơ bản để phân biệt các đối tượng lớp phủ mặt đất trên ảnh vệ tinh là dựa vào sự khác biệt về đặc tính phản xạ của chúng trên các kênh phổ.

3.1.4. Viễn thám hồng ngoại nhiệt

3.1.4.1. Khái niệm

Phương pháp viễn thám hồng ngoại nhiệt là phương pháp quét với thiết bị quét nhiệt có độ nhạy cao. Viễn thám hồng ngoại nhiệt hoạt động với dải sóng từ 3 - 15 μm . Ảnh hồng ngoại nhiệt là ảnh dạng số với độ phân giải thấp hơn nhiều so với ảnh số thu nhận trong dải phổ quang, tuy nhiên nó có ưu thế là cung cấp thông tin về nhiệt của vật chất và môi trường ở trên trái đất (Nguyễn Ngọc Thạch, 2005).

3.1.4.2. Nguyên lý bức xạ nhiệt của vật chất

- Nhiệt độ Kinetic và sự bức xạ

Nhiệt độ của vật chất đo được khi tiếp xúc hoặc đặt chìm vào bên trong vật chất được quan niệm là nhiệt độ bên trong của vật chất gọi là nhiệt độ Kinetic. Nhiệt độ Kinetic thể hiện sự trao đổi năng lượng của quá trình phát xạ nhiệt của các vật chất điển hình các phân tử cấu tạo nên vật chất. Khi bức xạ, vật chất có một nhiệt độ khác gọi là nhiệt độ bên ngoài của vật chất, viễn thám ghi nhận thông tin về nhiệt độ bên ngoài của vật chất, cũng có nghĩa là ghi nhận thông tin về sự bức xạ của vật chất (Nguyễn Ngọc Thạch, 2005).

- Sự bức xạ vật đen tuyệt đối

Tính chất bức xạ nhiệt của các đối tượng tự nhiên dựa vào nguyên tắc bức xạ của các vật đen tuyệt đối.

Khi nhiệt độ của một vật lớn hơn nhiệt độ 0°K (-273°C) thì nó sẽ phát ra một bức xạ nhiệt. Cường độ bức xạ và tính chất phổ của bức xạ là một hàm của thành phần vật chất tại thời điểm đó. Các đường cong phân bố năng lượng có hình dạng giống nhau như các tia của chúng có xu hướng chuyển dịch về phía có bước sóng ngắn hơn khi nhiệt độ tăng cao (Nguyễn Ngọc Thạch, 2005).

Phân bố phổ của năng lượng bức xạ của vật đen tại các nhiệt độ khác nhau:

$$A = \frac{\lambda m}{T}$$

Trong đó M là bước sóng mà ở đó có bước xạ cực đại, $A = 2.898 \mu\text{m}$ (hệ số), K là hằng số, T là nhiệt độ Kinetic.

- Sự phát xạ nhiệt từ các vật chất thực

Với vật đen tuyệt đối, nó phát xạ toàn bộ năng lượng rơi vào nó khi làm cho nhiệt độ nó tăng lên, còn vật chất thực chỉ phát ra một phần năng lượng rơi vào nó. Khả năng phát xạ nhiệt gọi là độ phát xạ nhiệt (ε).

ε = Năng lượng nhiệt phát ra của vật tại một nhiệt độ nào đó/ Năng lượng phát ra của vật đen tại cùng nhiệt độ đó.

ε có giá trị từ 0 - 1 giá trị ε khác nhau tùy thuộc vào thành phần vật chất ở các nhiệt độ khác nhau thì sự phát xạ cũng khác nhau. Ngoài ra, sự phát xạ còn khác nhau ở dải sóng và góc phát xạ.

Một vật gọi là vật xám thì có độ phát xạ nhỏ hơn 1 nhưng sự phát xạ là đều ở một bước sóng tương tự như của vật đen tuyệt đối. Một vật có sự phát xạ khác nhau ở các dải sóng khác nhau thì gọi là vật phát xạ lựa chọn. Rất nhiều vật chất có sự phát xạ giống như vật đen, ví dụ nước 0,98 – 0,99 và phát xạ ở dải sóng 6 - 14 μm . Nhiều vật chất khác có sự phát xạ lựa chọn.

Dải sóng từ 8 - 14 μm có đặc điểm là ngoài việc thể hiện sự phát xạ của khí quyển còn thể hiện sự phát xạ của các đối tượng ở trên bề mặt trái đất với nhiệt độ trung bình khoảng 300⁰K, ở đó nhiệt độ cực đại ở 9,7 μm . Vì lý do đó, hầu hết các thiết bị viễn thám hoạt động ở dải sóng 8- 14 μm và ở dải sóng đó các đối tượng tự nhiên trên bề mặt trái đất có sự phát xạ nhiệt rất khác nhau. Sự khác biệt đó liên quan đến thành phần vật chất và trạng thái cấu trúc của đối tượng (Nguyễn Ngọc Thạch, 2005).

3.1.4.3. Các ảnh hưởng của khí quyển tới việc quét tạo ảnh hồng ngoại

Khí quyển có ảnh hưởng rất nhiều đến quá trình thu nhận tín hiệu bức xạ nhiệt. Do ảnh hưởng của các thành phần nhỏ bé trong khí quyển mà nó có thể hấp thụ bớt một phần tín hiệu truyền từ đối tượng trên mặt đất, trước khi các đối tượng trên mặt đất, trước khi các tín hiệu đó tới được thiết bị thu. Ngược lại, chúng cũng có thể phát ra tín hiệu bức xạ về nhiệt của chính các vật chất đó rồi bổ sung vào các tín hiệu khi truyền tới thiết bị thu nhận. Do đó, trong thực tế do ảnh hưởng của khí quyển mà nhiều

đối tượng lại được thể hiện có nhiệt độ lạnh hơn hoặc ấm hơn so với nhiệt độ thực của chúng ảnh hưởng đó làm sai lệch thông tin kết quả.

3.1.4.4. Phương pháp thu và đặc điểm ảnh hưởng ngoại nhiệt

- Phương pháp thu

Do tín hiệu là thấp và chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố môi trường nên phương pháp thu ảnh nhiệt được áp dụng là phương pháp quét với các sensor nhiệt, có trường nhìn tức thời (IFOV) lớn (Nguyễn Ngọc Thạch, 2005).

- Đặc điểm ảnh nhiệt

Rất hay bị méo do ảnh hưởng của các yếu tố môi trường như gió, mưa, sương, mây, thực vật.

Rất khác nhau giữa ảnh ban ngày và ban đêm phụ thuộc vào mô hình nhiệt của các vật chất khác nhau.

Nhiệt độ cực đại, tốc độ nóng lên hoặc lạnh đi của một đối tượng phụ thuộc vào thành phần vật chất và trạng thái của đối tượng (Nguyễn Ngọc Thạch, 2005).

3.1.5. Lớp phủ mặt đất

3.1.5.1. Lớp phủ mặt đất (Lớp thực phủ - Land cover)

Lớp phủ mặt đất là lớp phủ vật chất quan sát được khi nhìn từ mặt đất hoặc thông qua vệ tinh viễn thám, bao gồm thực vật (mọc tự nhiên hoặc tự trồng cấy) và các cơ sở xây dựng của con người (nhà cửa, đường sá, ...) bao phủ bề mặt đất. Nước, băng, đá lộ hay các dải cát cũng được coi là lớp phủ mặt đất (The FAO AFRICOVER Programme, 1998).

3.1.5.2. Phân loại lớp phủ mặt đất

Sokal (1974) đã định nghĩa phân loại là việc sắp xếp các đối tượng theo các nhóm hoặc các tập hợp khác nhau dựa trên mối quan hệ giữa chúng. Một hệ thống phân loại miêu tả tên của các lớp và tiêu chuẩn phân biệt chúng. Các hệ thống phân loại có hai hình dạng cơ bản, đó là phân cấp và không phân cấp. Một hệ thống phân cấp thường linh hoạt hơn và có khả năng kết hợp nhiều lớp thông tin, bắt đầu từ các lớp ở quy mô lớn rồi phân chia thành các phụ lớp cấp thấp hơn nhưng thông tin chi tiết hơn (The FAO AFRICOVER Programme, 1998). Trong phạm vi nghiên cứu của đề tài đã sử dụng hệ thống phân loại phân cấp, có tham khảo theo hệ thống phân loại của Mỹ

(Anderson,1976). Được tổng hợp có chọn lọc phù hợp với điều kiện thực tiễn ở Việt Nam (Nguyễn Ngọc Thạch 2005).

3.1.6. Giải đoán, phân tích dữ liệu viễn thám

Dữ liệu viễn thám có thể được dùng để trích xuất thông tin chuyên đề và đo lường, làm đầu vào cho GIS. Thông tin chuyên đề cung cấp dữ liệu mô tả về các đối tượng trên mặt đất và có sự thay đổi rất đa dạng tùy thuộc vào lĩnh vực quan tâm, như là đất, thực vật, độ sâu lớp nước và thực phủ. Thông tin đo lường bao gồm vị trí, độ cao và các thông tin liên quan như diện tích, thể tích, độ dốc. Thông tin chuyên đề có thể thực hiện thông qua giải đoán ảnh bằng mắt hay phân tích ảnh số bằng máy tính. Trong khi đó, thông tin đo lường được trích xuất trên cơ sở sử dụng nguyên lý của trắc ảnh.

3.1.6.1. Giải đoán và trắc địa ảnh

Giải đoán ảnh được định nghĩa là nghệ thuật xem xét ảnh viễn thám nhằm mục đích nhận diện đối tượng và phán đoán ý nghĩa của chúng (Colwell, 1997). Các hoạt động trong giải đoán ảnh viễn thám bao gồm (1) dò tìm/ nhận diện, (2) đo lường và (3) giải quyết vấn đề. Trong tiến trình dò tìm và nhận diện, nhà giải đoán nhận diện các đối tượng, vật thể, các quá trình trong ảnh và gắn nhãn cho chúng. Những nhãn này thường thể hiện bằng các thuật ngữ định tính, như là “giống như”, “có thể” hay “chắc chắn”. Các nhà giải đoán cũng cần thực hiện các đo lường định lượng. Ở phần giải quyết vấn đề, nhà giải đoán nhận diện đối tượng qua nghiên cứu các vật thể liên quan hay phức hợp từ phân tích các đối tượng thành phần của chúng và điều này cũng có thể liên quan đến việc xem xét tác động của một số tiến trình và đề xuất nguyên nhân có thể (Qihao, 2010). Bảy thành phần thường được dùng phổ biến trong giải đoán ảnh là (1) tông/ màu, (2) kích thước, (3) hình dạng, (4) cấu trúc, (5) hình mẫu, (6) bóng và (7) mối quan hệ. Trắc địa ảnh theo truyền thống được định nghĩa là khoa học hay nghệ thuật thực hiện các phép đo lường tin cậy bằng công cụ của thuật chụp ảnh (Colwell, 1997). Những tiến bộ gần đây trong công nghệ ảnh và máy tính đã chuyển đổi trắc địa ảnh tương tự sang trắc địa ảnh số, sử dụng các công nghệ hiện đại để thành lập bản đồ địa hình, ảnh trực giao chính xác hơn dựa trên các nguyên lý của trắc địa ảnh.

3.1.6.2. Tiền xử lý ảnh số

Trước khi phân tích ảnh, quá trình tiền xử lý ảnh số cần được thực hiện. Tiền xử lý ảnh có thể bao gồm dò tìm và khắc phục nhiễu, hiệu chỉnh hình học hay đăng kí ảnh, căn chỉnh bức xạ, hiệu chỉnh khí quyển và hiệu chỉnh địa hình (Qihao, 2010).

3.1.6.3. Tăng cường chất lượng ảnh và trích xuất đối tượng

Có nhiều phương pháp tăng cường chất lượng ảnh có thể áp dụng để tăng chất lượng giải đoán dữ liệu viễn thám bằng mắt cũng như tạo thuận lợi cho việc trích xuất thông tin sau này. Các phương pháp tăng cường chất lượng ảnh có thể nhóm thành 3 loại: (1) tăng cường độ tương phản, (2) tăng độ phân giải không gian và (3) chuyển đổi phổ (Qihao, 2010). Trích xuất đối tượng là bước cần thiết cho việc trích xuất thông tin chuyên đề. Có nhiều yếu tố thường được dùng trong phân loại ảnh, bao gồm đặc trưng phổ, chỉ số thực vật, ảnh chuyển đổi, ảnh đa bộ cảm biến và dữ liệu bổ trợ. Do khả năng khác nhau trong tách biệt các lớp nên việc sử dụng quá nhiều yếu tố trên trong phân loại có thể làm giảm mức độ chính xác của phân loại (Price, 2002). Điều quan trọng là chỉ lựa chọn yếu tố nào có hiệu lực nhất cho việc tách biệt các lớp chuyên đề.

3.1.5.4. Phân loại ảnh

Phân loại ảnh sử dụng thông tin phổ, đại diện bởi giá trị số trong một hay nhiều kênh phổ và phân loại mỗi pixel riêng biệt dựa trên thông tin phổ. Mục đích là để gán tất cả pixel trên ảnh vào từng lớp riêng biệt (ví dụ nước, rừng, đô thị) và thành lập bản đồ chuyên đề. Điều quan trọng là cần phân biệt giữa lớp thông tin và lớp phổ. Người phân loại nên chú ý đến lớp thông tin quan tâm trước, sau đó mới là nhóm pixel có sự đồng nhất (hoặc gần giống nhau) thông qua giá trị sáng của chúng ở các kênh phổ khác nhau. Nhìn chung, có hai cách phân loại ảnh: có giám định và phi giám định. Trong phân loại có giám định, nhà phân tích nhận diện các mẫu đại diện đồng nhất trên ảnh của từng lớp thực phủ quan tâm khác nhau (đó là lớp thông tin) để làm mẫu huấn luyện. Mỗi pixel trên ảnh sau đó được so sánh phổ với mẫu huấn luyện để xác định chúng thuộc lớp thông tin nào. Phân loại có giám định sử dụng những thuật toán như khoảng cách ngắn nhất, hình hộp và gần đúng nhất (Lillesand, 2008). Trong phân loại phi giám định, các lớp phổ trước tiên được nhóm lại dựa trên giá trị số trên ảnh, rồi sau đó được gán vào các lớp thông tin bởi nhà phân tích.

3.2. Giới thiệu ảnh vệ tinh Landsat7 ETM+ và Landsat8

3.2.1. Giới thiệu về ảnh Landsat 7

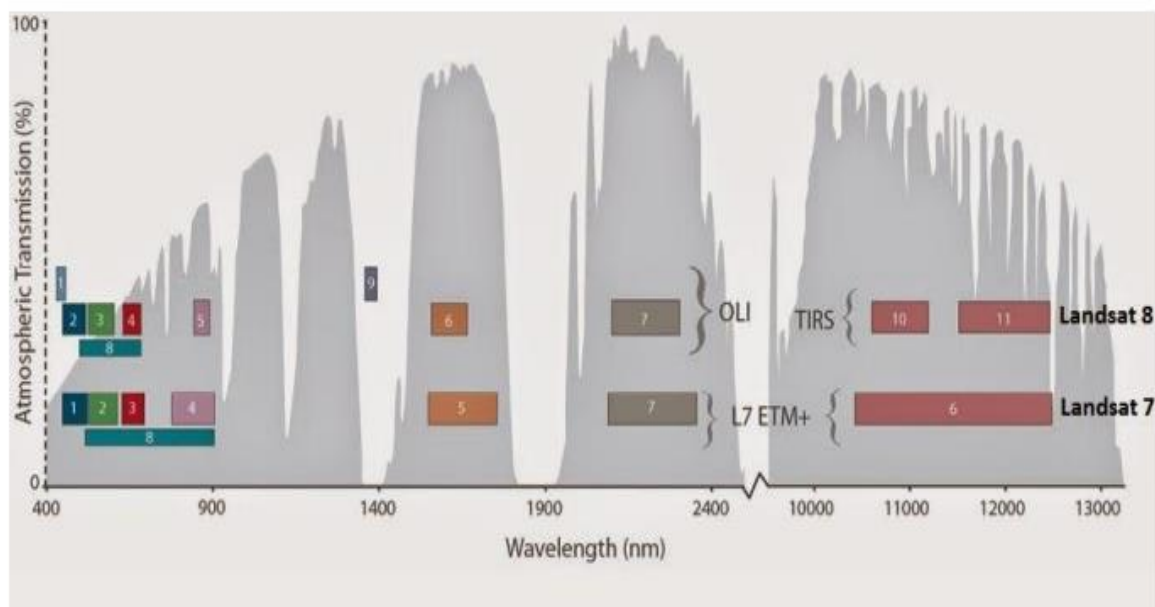
Bộ cảm bản đồ chuyên đề TM là bộ quét đa phổ nâng cao. Bộ cảm nghiên cứu tài nguyên trái đất được thiết kế để thu nhận ảnh có độ phân giải cao hơn, tách các phổ có độ nét cao hơn, cải thiện được độ chính xác hình học và độ chính xác bức xạ khí quyển tốt hơn bộ cảm MSS. Bộ cảm này cũng có độ rộng dải quét là 185 km, mỗi pixel mặt đất có kích cỡ là 30 m x30 m, trừ kênh hồng ngoại nhiệt (kênh 7 có độ phân giải 120 mx120 m). Bộ cảm TM có 7 kênh ghi đồng thời sự phản xạ hoặc bức xạ phát ra từ bề mặt trái đất dưới dạng màu lam-lục (kênh 1), lục (kênh 2), đỏ (kênh 3), cận hồng ngoại (kênh 4), hồng ngoại giữa (kênh 5 và 7), hồng ngoại xa (kênh 6) theo dải phổ sóng điện từ. LANDSAT-7 được trang bị thêm với bộ bản đồ chuyên đề nâng cấp ETM+ được kế thừa từ bộ TM. Các kênh quan trắc chủ yếu tương tự như bộ TM, và kênh mới được thêm vào là kênh toàn sắc (kênh 8) có độ phân giải là 15 m. Tuy nhiên, ngày 31/5/2003 thiết bị đã gặp sự cố kỹ thuật. Kết quả là tất cả các cảnh Landsat 7 được thu nhận kể từ ngày 14/7/2003 đến nay đều ở chế độ "SLC-off" nghĩa là xuất hiện các vết sọc đen cách đều.

3.2.2. Giới thiệu về ảnh Landsat 8

Vệ tinh thứ 8 - Landsat8 đã được Mỹ phóng thành công lên quỹ đạo vào ngày 11/02/2013 với tên gọi gốc Landsat Data Continuity Mission (LDCM). Đây là dự án hợp tác giữa NASA và cơ quan Đo đạc Địa chất Mỹ. Landsat sẽ tiếp tục cung cấp các ảnh có độ phân giải trung bình (từ 15 - 100 mét). Landsat 8 (LDCM) mang theo 2 bộ cảm: bộ thu nhận ảnh mặt đất (OLI - Operational Land Imager) và bộ cảm biến hồng ngoại nhiệt (TIRS - Thermal Infrared Sensor). Những bộ cảm này được thiết kế để cải thiện hiệu suất và độ tin cậy cao hơn so với các bộ cảm Landsat thế hệ trước. Landsat 8 thu nhận ảnh với tổng số 11 kênh phổ, bao gồm 9 kênh sóng ngắn và 2 kênh nhiệt sóng dài. Hai bộ cảm này sẽ cung cấp chi tiết bề mặt Trái Đất theo mùa ở độ phân giải không gian 30 mét (ở các kênh nhìn thấy, cận hồng ngoại, và hồng ngoại sóng ngắn); 100 mét ở kênh nhiệt và 15 mét đối với kênh toàn sắc. Dải quét của LDCM giới hạn trong khoảng 185 km x 180 km. Độ cao vệ tinh đạt 705 km so với bề mặt trái đất. Bộ cảm OLI cung cấp hai kênh phổ mới, Kênh 1 dùng để quan trắc biến động chất lượng nước vùng ven bờ và Kênh 9 dùng để phát hiện các mật độ dày, mỏng của đám mây ti

(có ý nghĩa đối với khí tượng học), trong khi đó bộ cảm TIRS sẽ thu thập dữ liệu ở hai kênh hồng ngoại nhiệt sóng dài (kênh 10 và 11) dùng để đo tốc độ bốc hơi nước, nhiệt độ bề mặt.

3.2.3. Thông số Landsat7 ETM+ và Landsat8

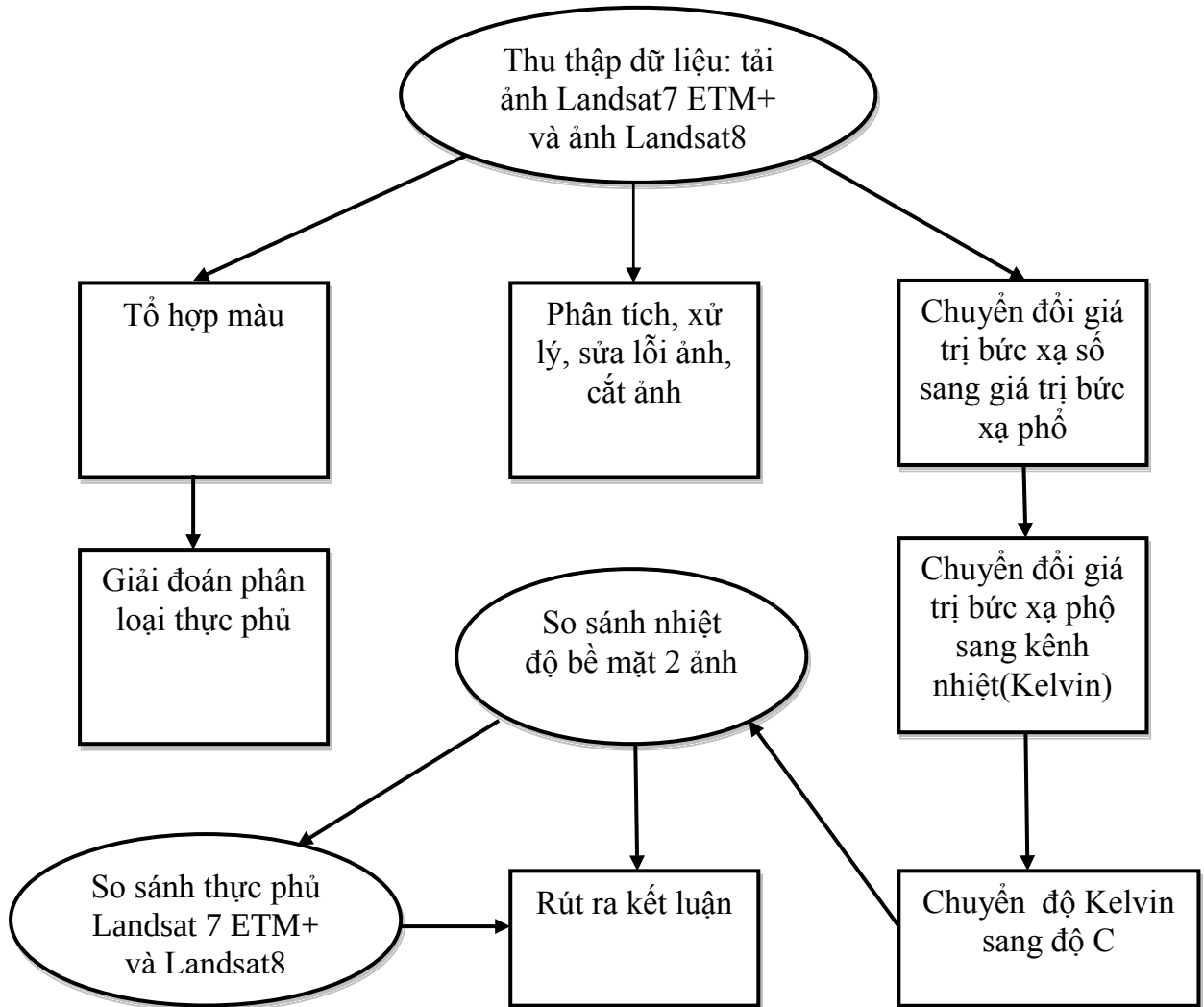


Hình 4.2. Các kênh phổ trên dải sóng điện từ của ảnh vệ tinh Landsat 7 và Landsat 8

CHƯƠNG 4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

4.1. Tiến trình nghiên cứu

Quá trình nghiên cứu và thực hiện đề tài được tiến hành theo sơ đồ Hình 4.1.



Hình 4.1. Sơ đồ phương pháp nghiên cứu

4.2. Thu thập dữ liệu

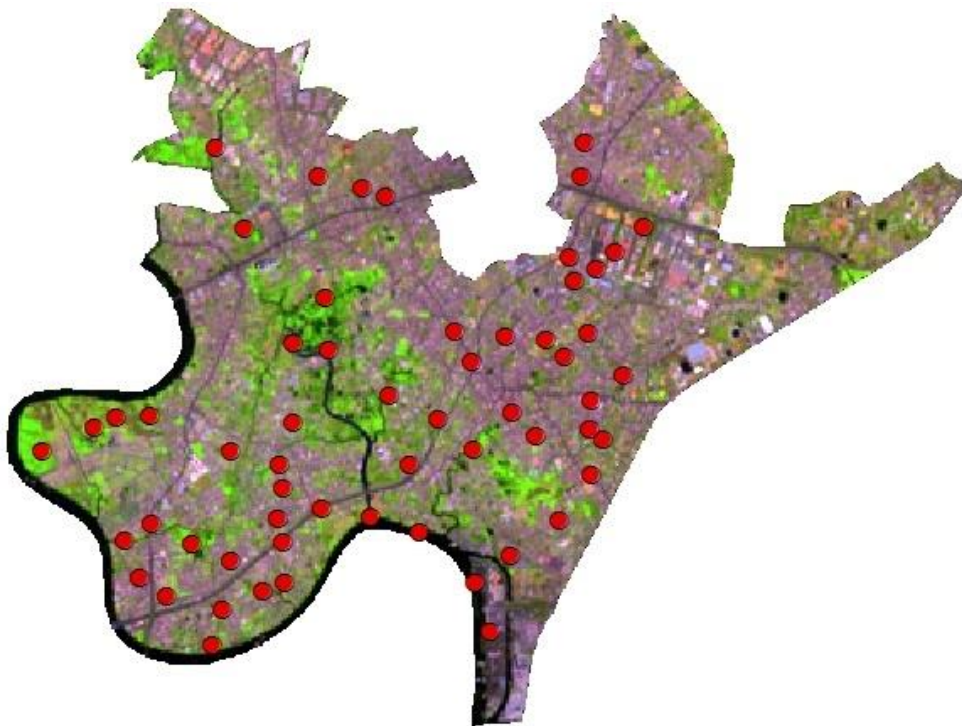
Dữ liệu ảnh được thu thập từ trang earthexplorer.usgs.gov

Bảng 4.1. Dữ liệu thu thập

Tên ảnh	Ngày thu nhận	Kênh ảnh	Bước sóng (μm)
LE71250521999356EDC00	22/ 12/1999	Kênh 1	0.441 - 0.514
		Kênh 2	0.519 - 0.601
		Kênh 3	0.631 - 0.692
		Kênh 4	0.772 - 0.898
		Kênh 5	1.547 - 1.749
		Kênh 6	10.31 - 12.36
		Kênh 7	2.064 - 2.076
LC81250522016011LGN00	11/01/2016	Kênh 2	0.452 - 0.512
		Kênh 3	0.533 - 0.590
		Kênh 4	0.636 - 0.673
		Kênh 5	0.851 - 0.879
		Kênh 6	1.566 - 1.651
		Kênh 7	2.107 - 2.294
		Kênh 10	10.60 - 11.19

4.3. Khảo sát thực địa

Việc khảo sát thực địa đã thu thập được 118 điểm mẫu, được chia thành 4 loại thực phủ khác nhau là khu dân cư, nước, đất trống, rừng, thảm thực vật thưa.



Hình 4.2. Ảnh minh họa các điểm khảo sát thực địa

Bảng 4.2. Bảng thống kê từng loại thực phủ

STT	Loại lớp phủ	Số điểm mẫu
1	Đất đô thị	46
2	Nước	12
3	Đất trống	10
4	Thực vật	25
5	Cây bụi	25
	Tổng	118

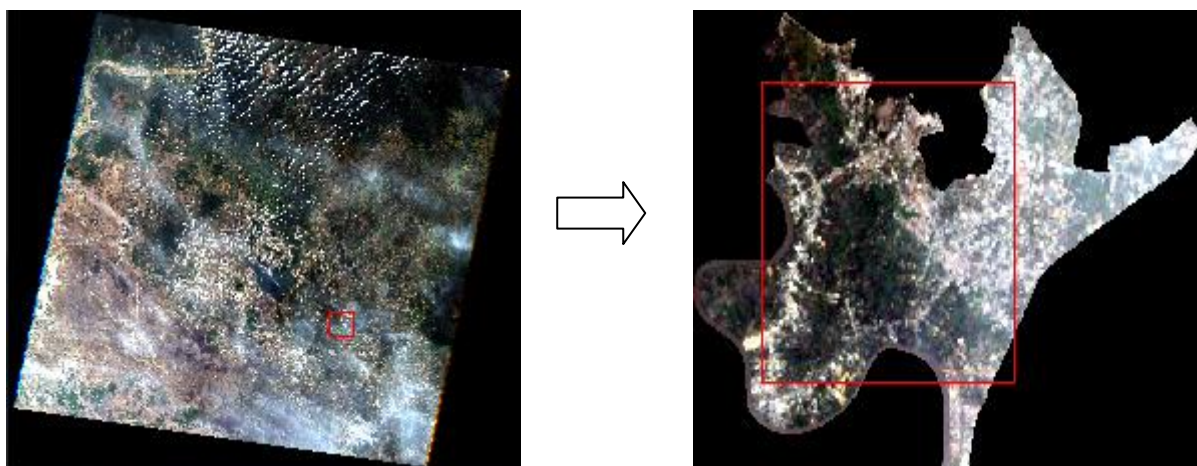
Một số mẫu đặc trưng trong quá trình khảo sát thực tế được thể hiện dưới Bảng 4.3.

Bảng 4.3. Một số điểm mẫu đặc trưng

STT	Tọa độ	Loại thực phủ	Hình ảnh
1	N 1202758.14 E 689520.63	Đất trống	
2	N 1206050.55 E 687831.76	Đất đô thị	
3	N 1205003.11 E 689654.97	Thực vật	
4	N 1205406.17 E 688279.65	Cây bụi	
5	N 1203115.1 E 688228.18	Nước	

4.4. Cắt ảnh, tăng cường độ phân giải

Ảnh được lấy bao gồm Bình Dương và TP Hồ Chí Minh và một số tỉnh lân cận nên để sử dụng ảnh sẽ được cắt theo ranh giới hành chính quận Thủ Đức bằng công cụ ENVI để phục vụ cho bài báo cáo.

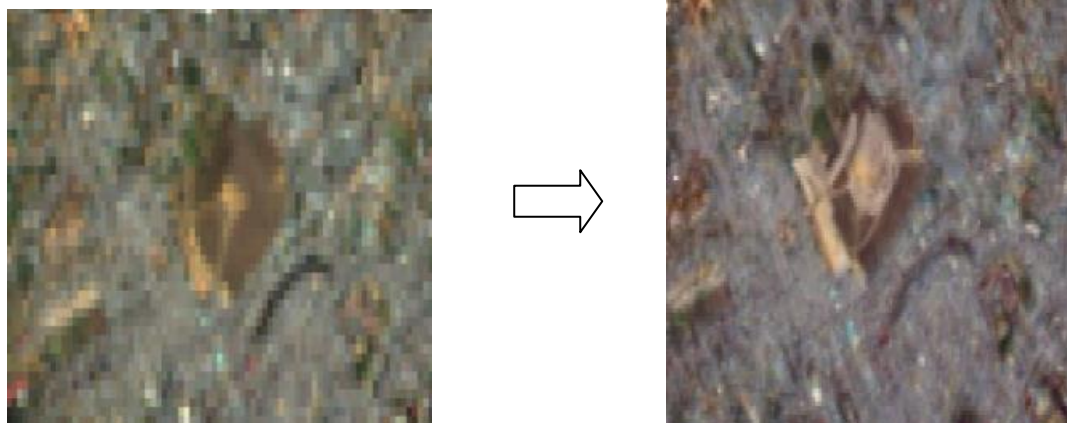


Hình 4.3. Ảnh trước khi cắt và sau khi cắt

Ngoài ra nhằm mục đích thể hiện rõ đối tượng trên ảnh phục vụ việc phân loại thực phủ, ảnh sẽ được tăng cường độ phân giải từ 30m lên 15m bằng công cụ ENVI dựa trên độ phân giải của kênh 8 (Panchromatic) là 15 m.



Hình 4.4. Ảnh sau khi tăng cường độ phân giải 15m



Hình 4.5. Đối tượng đất trống sau khi tăng cường độ phân giải 15m

4.5 Giải đoán ảnh

Quá trình giải đoán ảnh dựa trên việc xây dựng khóa giải đoán cho từng lớp thực phủ, giúp cho việc chọn mẫu huấn luyện, mẫu đánh giá trên ảnh được nhanh chóng và chính xác.

Bảng 4.4. Khóa giải đoán

Lớp Thực Phủ	Ảnh Mẫu	Ảnh Thực Địa	Đặc Điểm Giải Đoán
Đất đô thị			Màu xanh ngọc bích với độ màu không đều nhau xen lẫn với nhiều ô màu lục và nâu theo tổ hợp kênh 5-4-3.
Thực vật			Màu đỏ tươi xen lẫn với màu đỏ sẫm và đen theo tổ hợp kênh 5 – 4 – 3.
Cây bụi thưa thớt			Màu xanh lá nhạt xen lẫn màu xanh lá chuối theo tổ hợp kênh 6 – 5 – 4.
Đất trống			Màu trắng sáng xen lẫn một vài ô pixel màu xanh lục theo tổ hợp kênh 5 – 4 – 3.
Nước			Màu xanh nước biển đậm hoặc màu xanh đen với độ màu liên mạnh nhau theo tổ hợp kênh 6 – 5 – 2.

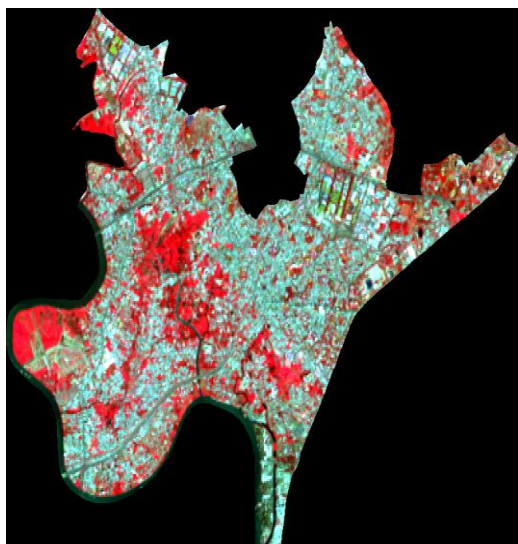
4.6. Các tổ hợp kênh phục vụ việc giải đoán



a,



b,



c,



d,

Hình 4.6. Hình ảnh của một số đối tượng tổ hợp màu Landsat 8. Tổ hợp màu tự nhiên 4-3-2(a), Tổ hợp màu đô thị 7-6-4 (b), Tổ hợp màu hồng ngoại 5-4-3 (c), Tổ hợp màu nông nghiệp 6-5-2 (d)

4.7. Phương pháp xử lý nhiệt độ bề mặt ảnh Landsat

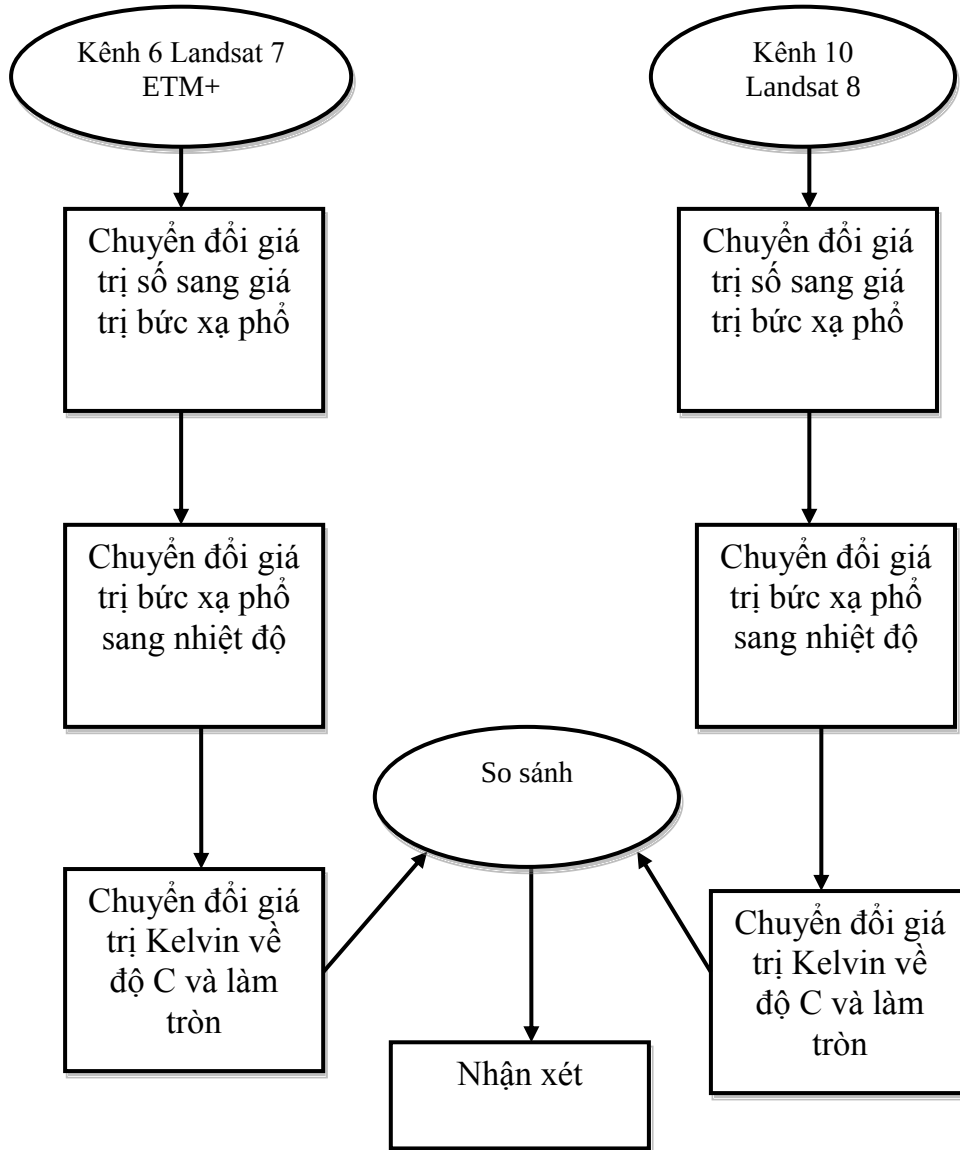
4.7.1. Dữ liệu

Dữ liệu được lấy từ kênh hồng ngoại nhiệt TIRS của hai ảnh như sau:

- Ảnh Landsat 7 ETM+ là kênh 6.
- Ảnh Landsat 8 là kênh 10.

4.7.2. Phương pháp xử lý nhiệt

Trình tự xử lý nhiệt được thực hiện theo sơ đồ Hình 4.7



Hình 4.7. Sơ đồ phương pháp xử lý nhiệt độ bề mặt

Chuyển đổi giá trị số sang giá trị bức xạ phổ L

Dữ liệu Landsat 7 ETM+ và Landsat 8 được thu nhận với dạng ảnh số. Do đó cần phải chuyển đổi giá trị dữ liệu ảnh số sang giá trị bức xạ phổ là giá trị phản ánh năng lượng phát ra từ mỗi vật thể thu nhận trên kênh nhiệt. Việc chuyển đổi được thực hiện bởi công thức sau:

$$L = ((LMAX - LMIN) / (QCALMAX - QCALMIN)) * (QCAL - QCALMIN) + LMIN$$

Trong đó:

QCAL = giá trị bức xạ đã được hiệu chỉnh và tính định lượng ở dạng số nguyên.

Đối với Landsat7 ETM+

QCALMIN = 1, QCALMAX = 255.

LMINs và LMAXs là các giá trị bức xạ phổ ở dạng số nguyên 12.650 và 3.200

Đối với Landsat8

QCALMIN = 1 và QCALMAX = 65535.

LMINs và LMAXs là các giá trị bức xạ phổ ở dạng số nguyên 22.00180 và 0.10033.

Chuyển giá trị bức xạ phổ sang nhiệt độ

Ảnh được chuyển đổi từ giá trị bức xạ phổ sang biến vật lý sẽ hữu ích hơn. Đây là nhiệt độ hiệu quả trên vệ tinh (nhiệt độ vật đen) và được chuyển đổi theo công thức vật lý Planck:

$$T = K2 / \ln(K1 / L + 1)$$

Trong đó:

T: Nhiệt độ hiệu quả trên vệ tinh (Đơn vị Kelvin – K).

K1: Hệ số hiệu chỉnh 1 với Landsat 7 ETM+ là 666.09 W/m².Ster.um và 774.89 W/m².Ster.um với Landsat 8.

K2: hệ số hiệu chỉnh 2 với Landsat 7 ETM+ là 1282.7 K và 1321.08 K với Landsat 8.

L: Giá trị bức xạ phổ (W/m².Ster.um).

Các thông số K1 và K2 của Landsat 7 ETM+ và Landsat 8 được lấy từ file *MTX.txt khi giải nén tập tin kênh ảnh tải về từ Earthexplorer.usgs.gov.

Chuyển nhiệt Kelvin về đơn vị độ Celcius

$$T (^{\circ}\text{C}) = T (\text{Kelvin}) - 273.16$$

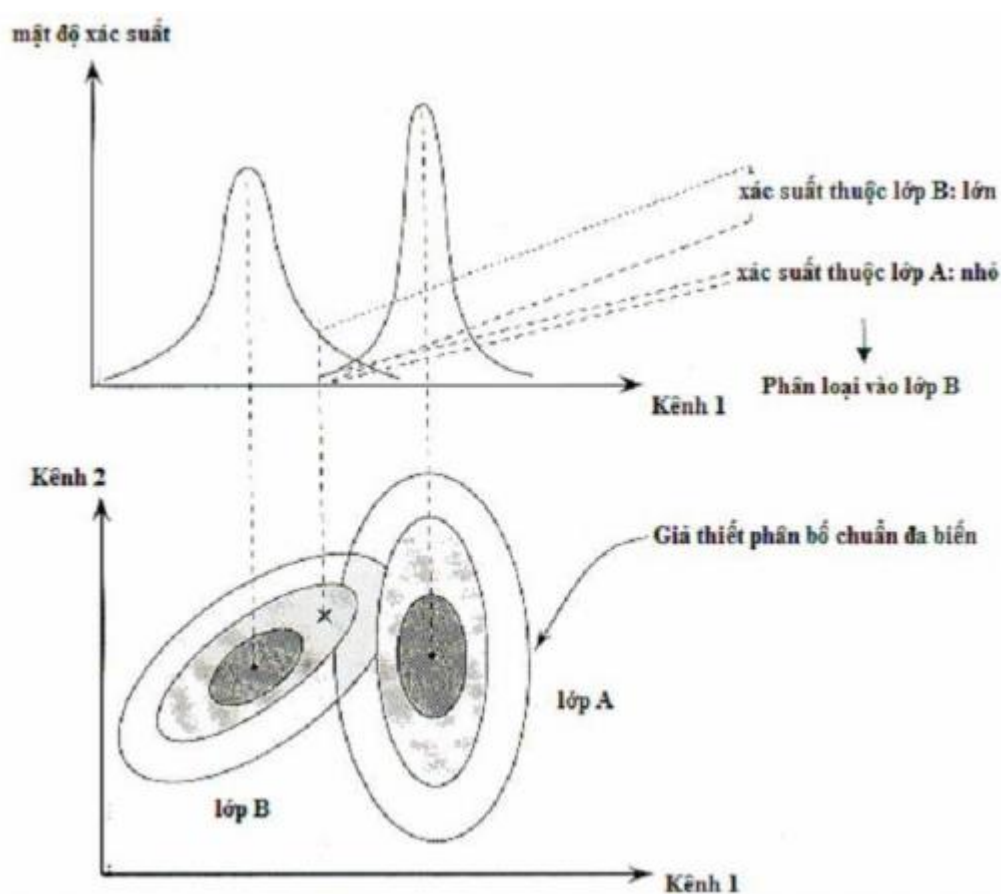
Chuyển giá trị về dạng số nguyên

$$\text{Fix}(T) = T (^{\circ}\text{C})$$

4.8. Phương pháp phân loại thực phủ

Dựa trên quan điểm của P.H. Swain and S.M. Davis, số lượng mẫu huấn luyện được chọn trên mỗi kênh phổ cho từng lớp thực phủ đều trên 30 pixel để có thể ứng dụng phương pháp phân loại gần đúng nhất (MLC). Phương pháp MLC được xem là

phương pháp phân loại có giám định phổ biến nhất (P.H. Swain and S.M. Davis, 1978) và là thuật toán chuẩn để so sánh với các thuật toán khác được sử dụng trong xử lý ảnh viễn thám (Lê Văn Trung, 2005). Thuật toán này dựa trên giả thiết: (i) dữ liệu ảnh có phân phối chuẩn, (ii) ảnh có độ phân giải - H1; và (iii) các pixel thuộc trọn vẹn vào một lớp thực phủ (Franklin et al, 2003). Mỗi pixel được tính xác suất thuộc vào mỗi loại và nó được chỉ định gán tên loại mà xác suất thuộc vào loại đó là lớn nhất như minh họa ở hình dưới (Lê Văn Trung, 2005).



Hình 4.8. Phương pháp MLC

(Nguyễn Kim Lợi, 2009)

4.9. Đánh giá độ chính xác sau phân loại

Đánh giá độ chính xác phân loại cho phép xác định mức độ tin cậy của kết quả phân loại thực phủ. Có nhiều cách tiếp cận khác nhau trong đánh giá độ chính xác phân loại nhưng trong nghiên cứu này, ma trận sai số, độ chính xác toàn cục và chỉ số Kappa được sử dụng.

Ma trận sai số là một ma trận vuông O có K x K phần tử, với K là số lớp trên ảnh phân loại. Phần tử O_{ij} là số pixel thuộc lớp i được phân loại vào lớp j. Vì vậy, những phần tử trên đường chéo ma trận, O_{ii} , tương ứng với số pixel được phân loại đúng và tất cả các phần tử không nằm trên đường chéo ma trận tương ứng với số pixel bị phân loại nhầm (W.G. Rees, 2001). Ma trận sai số là cách thể hiện rất hiệu quả độ chính xác bản đồ theo cách độ chính xác riêng biệt của từng lớp được giải thích rõ ràng bởi sai số bỏ sót và sai số thêm vào. Sai số bỏ sót ghi nhận những pixel thuộc lớp quan tâm bị gán nhãn sai vào các lớp khác. Ngược lại, sai số thêm vào ghi nhận những pixel của các lớp khác bị gán nhãn vào lớp quan tâm. (Nguyễn Kim Lợi, 2009)

Việc áp dụng ma trận sai số phân loại để đánh giá thống kê kết quả phân loại có ưu điểm quan trọng là cho phép chúng ta thấy rõ độ chính xác toàn cục và mức độ phân loại nhầm đối với từng loại (tỷ lệ % sai số thực hiện và bỏ sót). Tuy nhiên, ma trận sai số chỉ sử dụng trên bộ dữ liệu kiểm tra, do đó không cung cấp thông tin trong quá trình phân loại thực sự của thuật toán được chọn.

Bảng 4.5. Bảng ma trận sai số phân loại

Loại thực	Loại được giải đoán					
	(1)	(2)	...	(k - 1)	(k)	Tổng cộng
(1)	O_{11}	O_{12}	...	O_{1k-1}	O_{1k}	S_{1+}
(2)	O_{21}	O_{22}	...	O_{2k-1}	O_{2k}	S_{2+}
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
(k - 1)	O_{k-11}	O_{k-12}	...	O_{k-1k-1}	O_{k-1k}	S_{k-1+}
(k)	O_{k1}	O_{k2}	...	O_{kk-1}	O_{kk}	S_{k+}
Tổng cộng	S_{+1}	S_{+2}	...	S_{+k-1}	S_{+k}	$n = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^k O_{ij}$

Độ chính xác toàn cục (T) là tổng số pixel được phân loại đúng trên đường chéo của ma trận sai số chia cho tổng số pixel trong ma trận sai số. Giá trị này được dùng phổ biến để thống kê độ chính xác. (Russell G. Congalton and Kass Green, 2009)

$$T = \frac{\sum_{i=1}^k O_{ii}}{n} \times 100$$

Chỉ số Kappa (K) được tính toán từ các phần tử trong ma trận sai số bằng cách tính tổng số pixel trong ma trận sai số (n) với tổng các pixel được phân loại đúng nằm trên đường chéo của ma trận sai số (O_{ii}) sau đó trừ đi tổng của tích giá trị pixel hàng (S_{i+}) với giá trị pixel cột tương ứng (S_{+i}) và chia cho bình phương tổng số pixel trừ đi tổng của tích giá trị pixel hàng (S_{i+}) với giá trị pixel cột tương ứng (S_{+i}), thể hiện như Công thức

$$K = \frac{(T-E)}{(1-E)}$$

T – độ chính xác toàn cục cho bởi ma trận sai số.

E – đại lượng thể hiện sự mong muốn (kỳ vọng) phân loại chính xác có thể dự đoán trước, nghĩa là E góp phần ước tính khả năng phân loại chính xác trong quá trình phân loại thực sự.

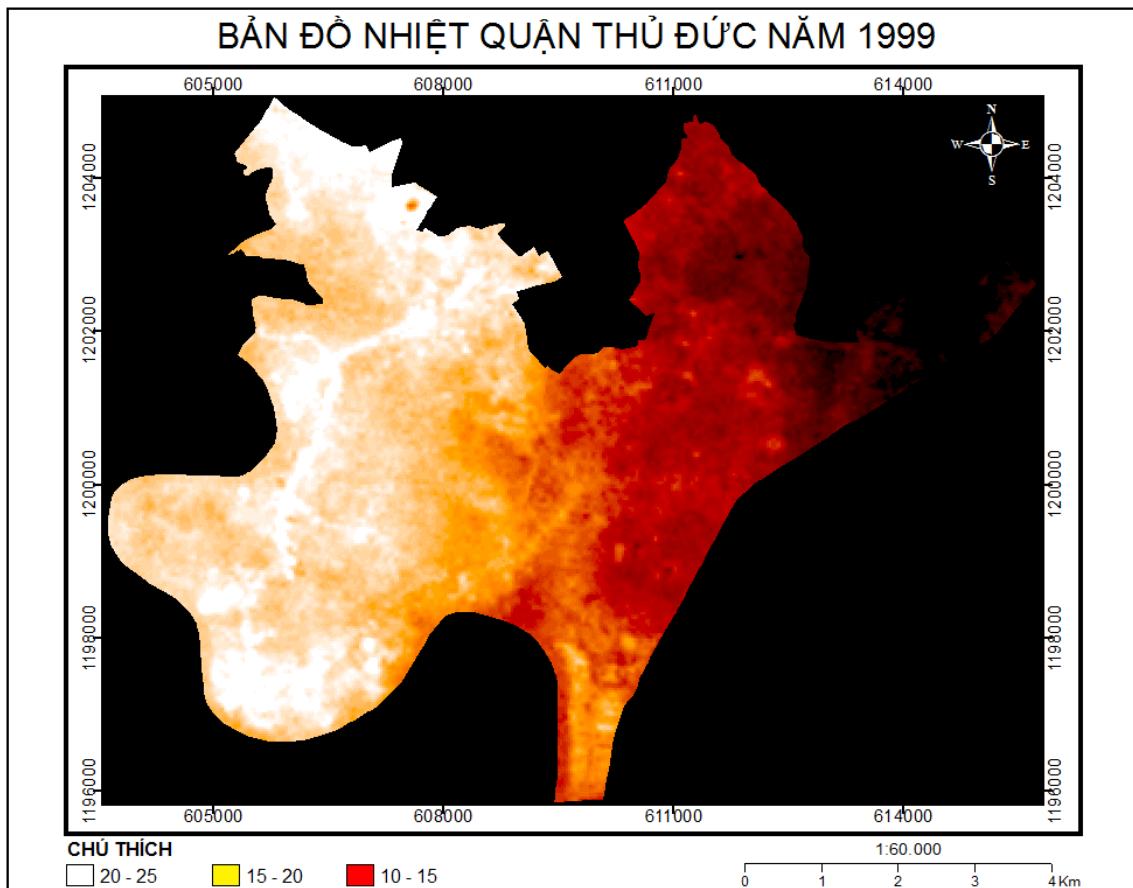
Khi $K = 1$, độ chính xác phân loại tuyệt đối.

CHƯƠNG 5 KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ

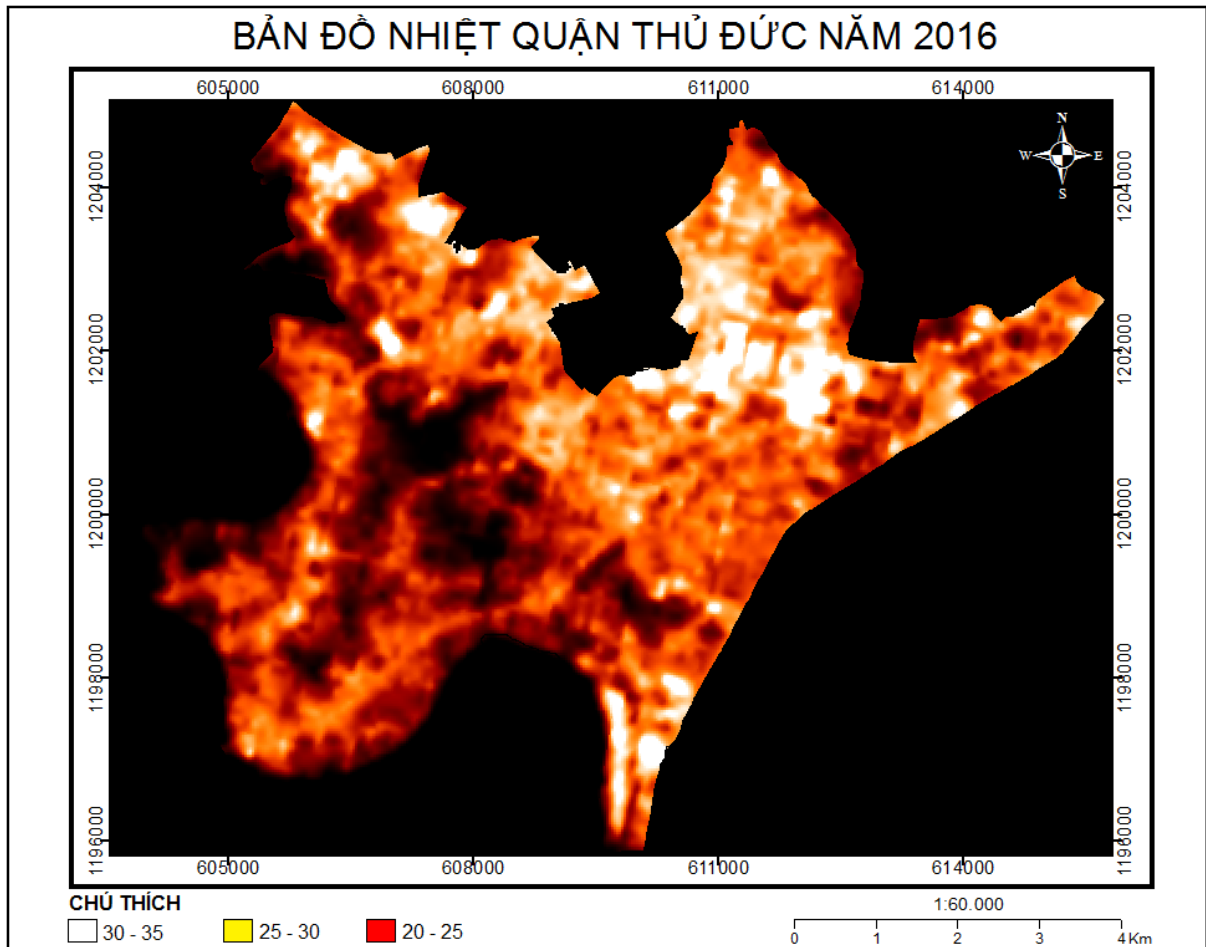
5.1. Phân tích kết quả nhiệt độ bề mặt quận Thủ Đức

5.1.1. Kết quả bản đồ nhiệt độ bề mặt

Bản đồ nhiệt độ sau khi được tính toán



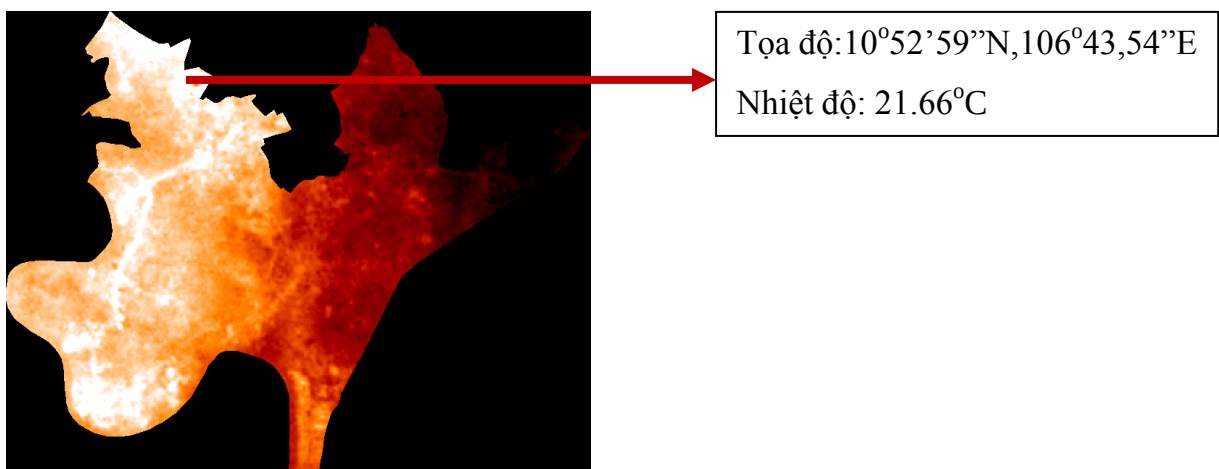
Hình 5.1. Bản đồ nhiệt quận Thủ Đức năm 1999(°C)



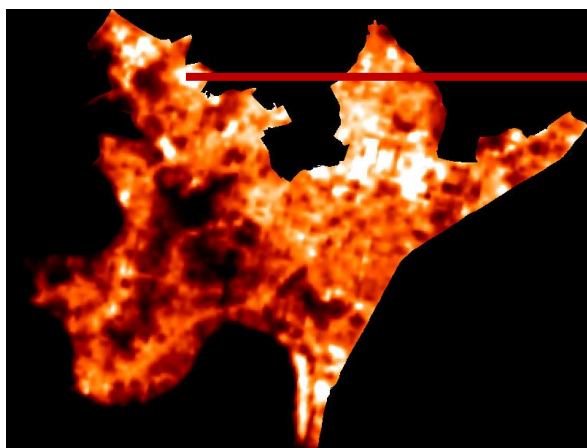
Hình 5.2. Bản đồ nhiệt quận Thủ Đức năm 2016(°C)

5.1.2. Nhiệt độ trên ảnh

Nhiệt độ của một điểm bất kì tại quận Thủ Đức được thể hiện ở Hình 5.3 và Hình 5.4.



Hình 5.3. Nhiệt độ năm 1999

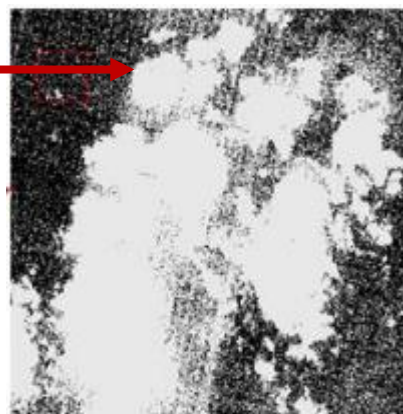
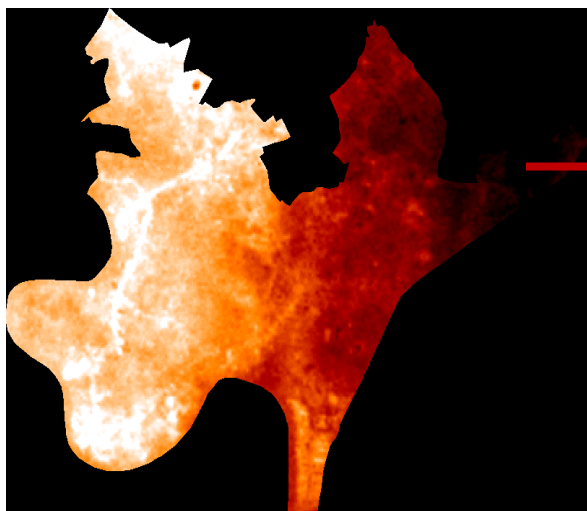


Tọa độ: $10^{\circ}52'59''\text{N}$, $106^{\circ}43,54''\text{E}$
Nhiệt độ: 30.22°C

Hình 5.4. Nhiệt độ năm 2016

5.1.3. Sai sót trên ảnh

Ảnh của bài báo cáo tuy có ít mây nhưng điều này vẫn làm ảnh hưởng đến dữ liệu. Một vùng nhỏ của ảnh có dữ liệu về nhiệt độ bất thường so với các khu vực xung quanh khiến vùng này có màu đen tuy nhiên khi tra ảnh với kênh ảnh thì thấy rõ đó là mây che phủ khiến cho vùng này có nhiệt độ bị sai lệch.

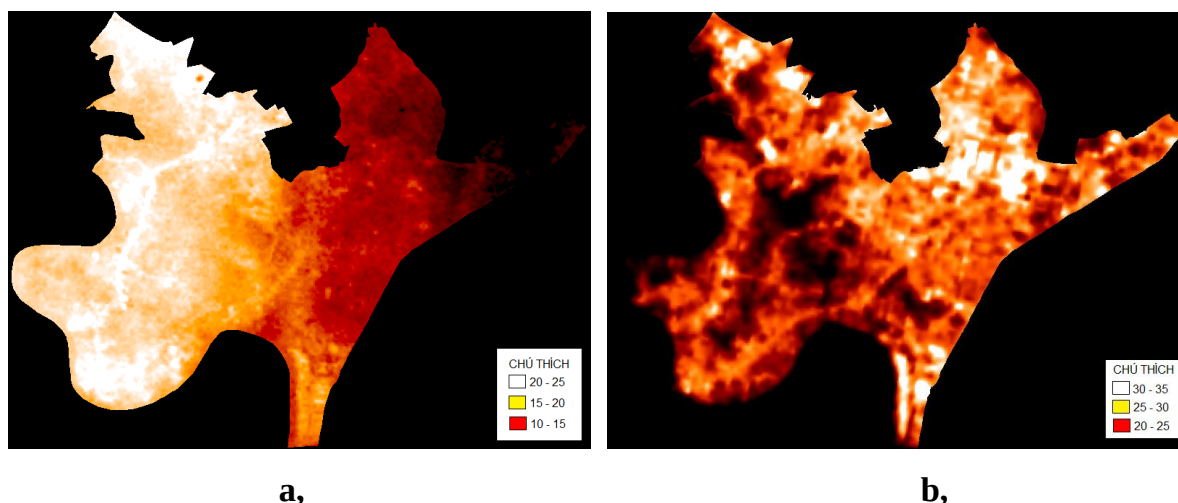


Hình 5.5. Vùng dữ liệu bị mây che

Tuy vậy sai sót này có thể chấp nhận được vì không ảnh hưởng quá lớn đến toàn bộ dữ liệu nhiệt độ của ảnh.

5.1.4 Nhận xét

Ta có thể rút ra nhận xét nhiệt độ bề mặt dựa trên số liệu của hai bản đồ trên có sự thay đổi như sau



Hình 5.6. So sánh nhiệt độ của hai ảnh năm 1999 (a) và năm 2016 (b)

Khu vực phía Tây – Tây Nam, khu vực phía Tây Bắc của quận Thủ Đức: Ảnh 2016 có nền nhiệt cao hơn một cách rõ rệt so với nền nhiệt năm 1999.

Khu vực trung tâm và khu vực phía Đông của quận Thủ Đức: Ảnh 2016 có nhiệt độ cao hơn so với nền nhiệt năm 1999.

Khu vực phía Nam và Đông Nam của quận Thủ Đức: Ảnh 2016 có nhiệt độ khá cao so với nền nhiệt năm 1999.

Vậy ta có thể thấy được nhiệt độ bề mặt quận Thủ Đức năm 2016 có nhiệt độ cao hơn rất nhiều so với nhiệt độ bề mặt của ảnh 1999.

5.2. Phân tích kết quả phân loại thực phủ

5.2.1 Kết quả bản đồ phân loại thực phủ

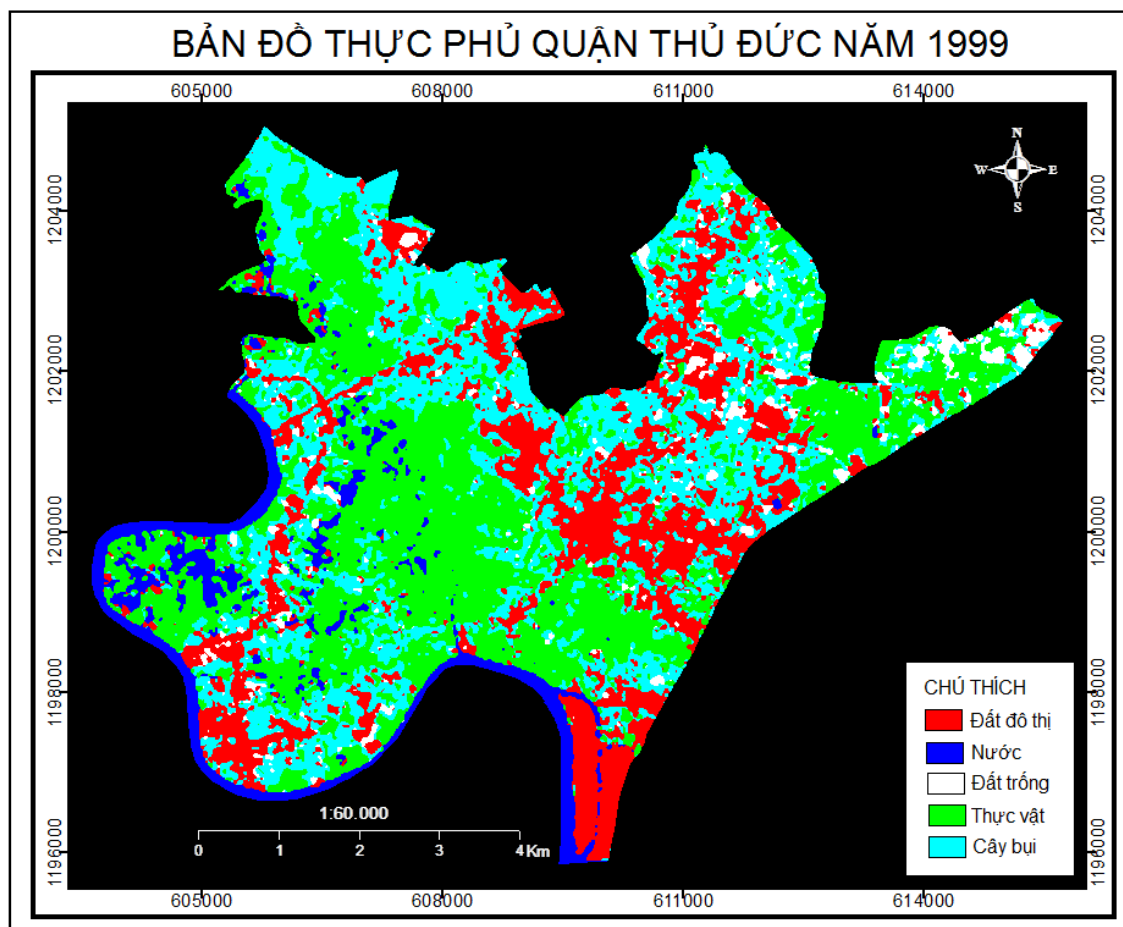
Phương pháp phân loại gần đúng nhất MLC dựa trên thuật toán tối ưu xét theo quan điểm lý thuyết xác suất. Tuy nhiên, khi sử dụng cần phải chú ý một số quan điểm sau:

Số lượng pixel khi được chọn cho vùng lấy mẫu thực địa phải đủ lớn ứng với từng loại, để các giá trị trung bình cũng như ma trận phương sai – hiệp phương sai tính cho một loại nào đó có giá trị đúng với thực tế.

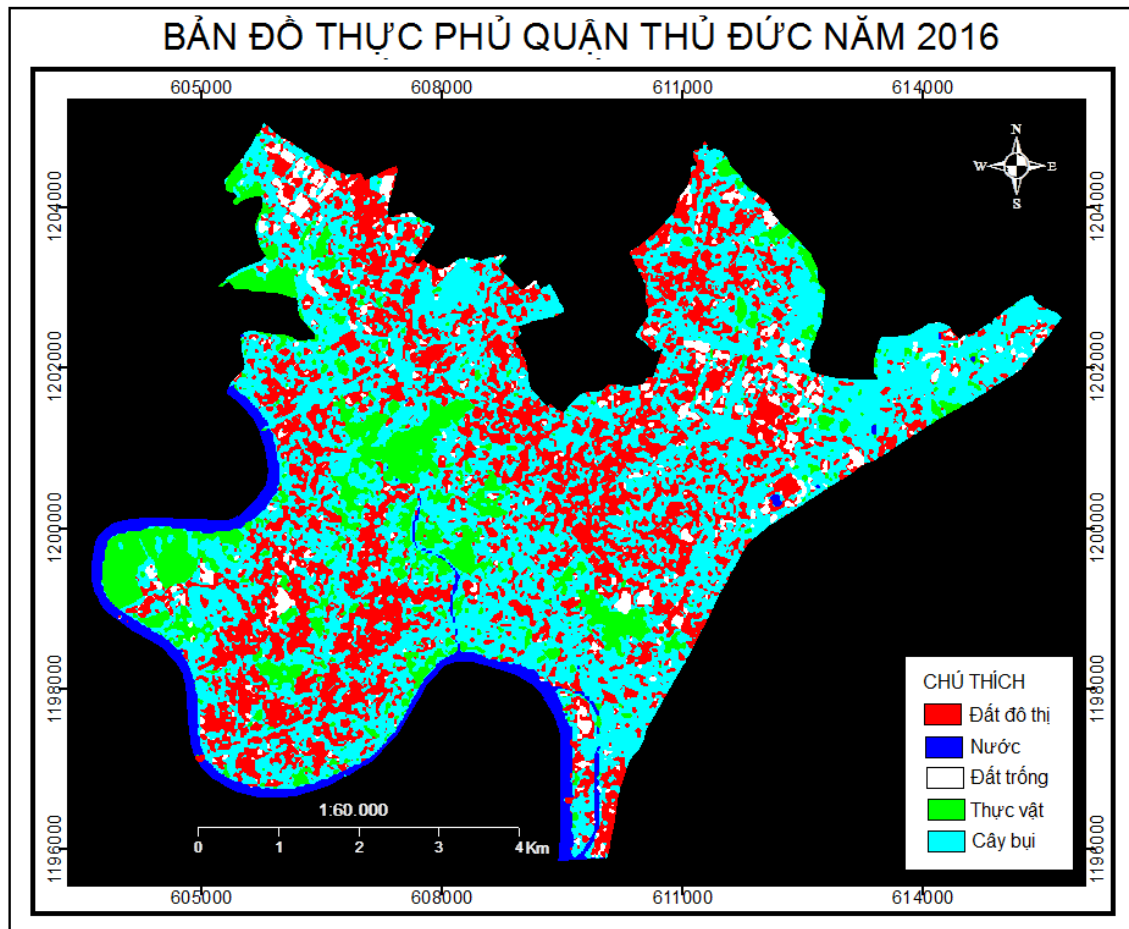
Ma trận nghịch đảo của ma trận phương sai – hiệp phương sai sẽ không ổn định trong trường hợp có sự tương quan cao giữa các kênh phổ gần nhau. Để nâng cao độ chính xác phân loại, cần phải số kênh của ảnh vệ tinh bằng cách phân tích thành phần chính (PCA).

Phương pháp phân loại gần đúng nhất MLC chỉ cho phép phân loại tối ưu trên cơ sở giả thuyết hàm mật độ xác suất tuân theo luật phân bố chuẩn. Trong trường hợp hàm phân số

của dữ liệu ảnh không tuân theo luật phân bố chuẩn Gauss thì không nên sử dụng phương pháp này (sẽ nhận được kết quả sai lệch khá lớn).



Hình 5.7 Bản đồ thực phủ quận Thủ Đức năm 1999



Hình 5.8 Bản đồ thực phủ năm 2016

5.2.2 Đánh giá độ chính xác

- Ảnh 1999

Để đánh giá độ chính xác lấy điểm làm mẫu kiểm tra sau phân loại với kết quả đánh giá độ chính xác như sau:

Bảng 5.1. Bảng đánh giá sự khác biệt mẫu huấn luyện

Loại lớp phủ	Đất đô thị	Thực Vật	Nước	Đất Trống	Cây Bụi
Đất đô thị		1.98859350	1.99248231	1.92891795	1.89440789
Thực vật	1.98859350		1.99173447	1.99094773	1.84924100
Nước	1.99248231	1.99173447		1.99999497	1.99992720
Đất Trống	1.92891795	1.99094773	1.99094773		1.95819675
Cây bụi	1.89440789	1.84924100	1.84924100	1.95819675	

Bảng 5.2. Bảng đánh giá độ chính xác sau phân loại

Loại Thực Phủ	Đất đô thị	Thực Vật	Nước	Đất Trống	Cây Bụi	Sai số thêm vào
Đất đô thị	93.65	0.28	1.59	2.12	2.13	
Thực vật	0	96.63	0	0	2.13	
Nước	0	0.28	98.41	0	0	
Đất Trống	4.07	0	0	97.50	1.31	
Cây Bụi	2.28	2.81	0	0.39	94.43	
Tổng	100	100	100	100	100	
Sai số bỏ sót						Kappa=0.9458

Dựa vào kết quả so sánh độ chính xác của phương pháp phân loại ta nhận thấy phương pháp phân loại phân loại gần đúng nhất độ chính xác toàn cục đạt 95.7809% và chỉ số Kappa đạt 0,9458 các đối tượng đều được phân loại.

- Ảnh 2016

Để đánh giá độ chính xác, lấy điểm làm mẫu kiểm tra sau phân loại với kết quả đánh giá độ chính xác như sau:

Bảng 5.3. Bảng đánh giá sự khác biệt mẫu huấn luyện

Loại lớp phủ	Đất đô thị	Nước	Thực Vật	Đất Trống	Cây Bụi
Đất đô thị		1.99	1.99	1.94	1.99
Nước	1.99		1.99	1.99	1.99
Thực Vật	1.99	1.99		1.99	1.82
Đất Trống	1.94	1.99	1.99		1.99
Cây bụi	1.99	1.99	1.82	1.99	

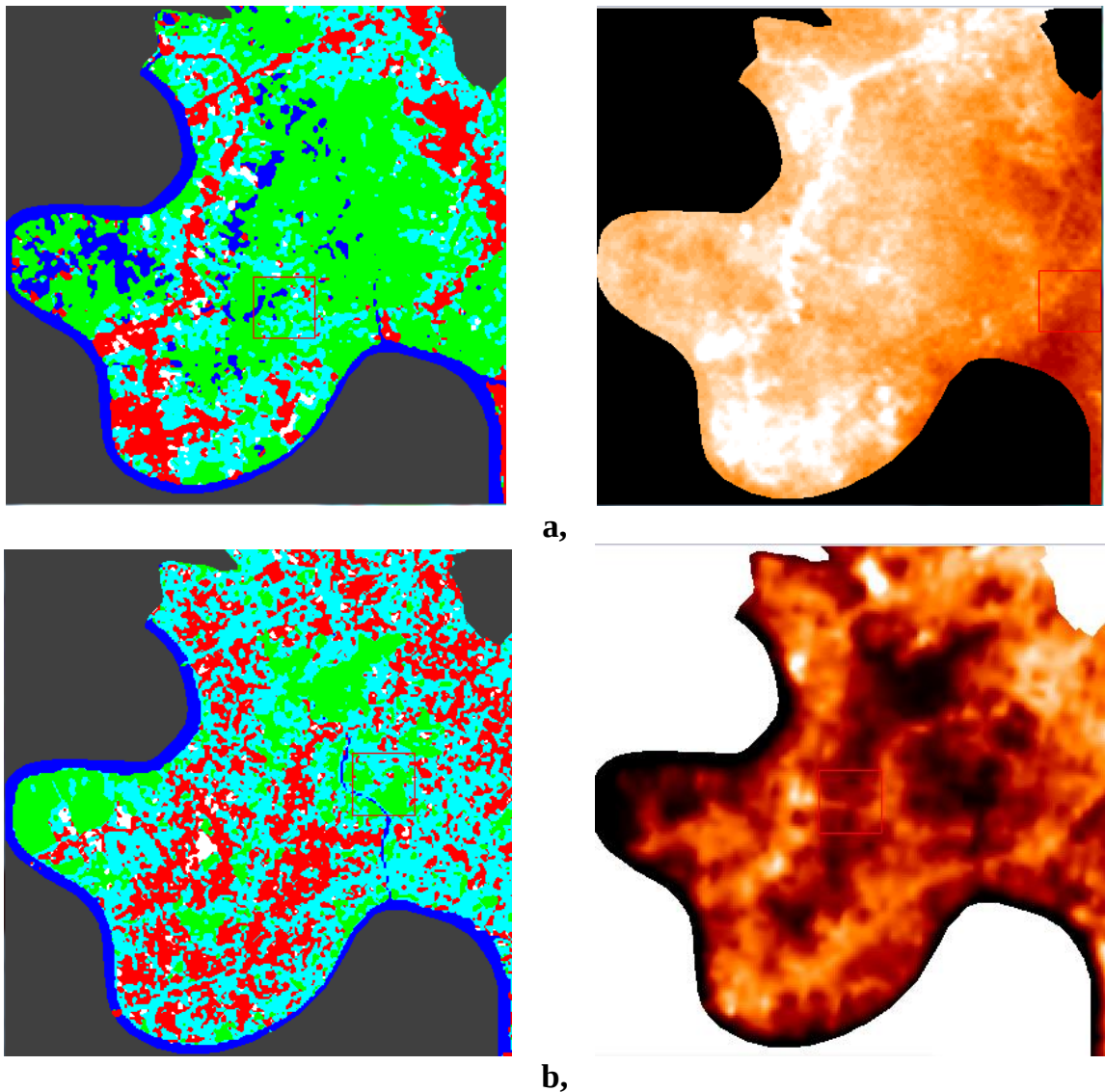
Bảng 5.4. Bảng đánh giá độ chính xác sau phân loại

Loại Thực Phủ	Đất đô thị	Nước	Thực Vật	Đất Trống	Cây Bụi	Sai số thêm vào
Đất đô thị	76.08	0.86	0.19	0.30	0.59	
Nước	0.00	97.84	0.00	0.00	0.00	
Thực Vật	0.00	0.00	92.27	0.00	2.37	
Đất Trống	1.97	0.00	0.09	99.70	0.00	
Cây Bụi	21.95	1.29	7.45	0.00	97.04	
Tổng	100	100	100	100	100	
Sai số bỏ sót						Kappa=0,8407

Dựa vào kết quả so sánh độ chính xác của phương pháp phân loại ta nhận thấy phương pháp phân loại phân loại gần đúng nhất độ chính xác toàn cục đạt 88,2427% và chỉ số Kappa đạt 0,8407 các đối tượng đều được phân loại.

5.3. So sánh tương quan giữa thực phủ và nhiệt độ bề mặt

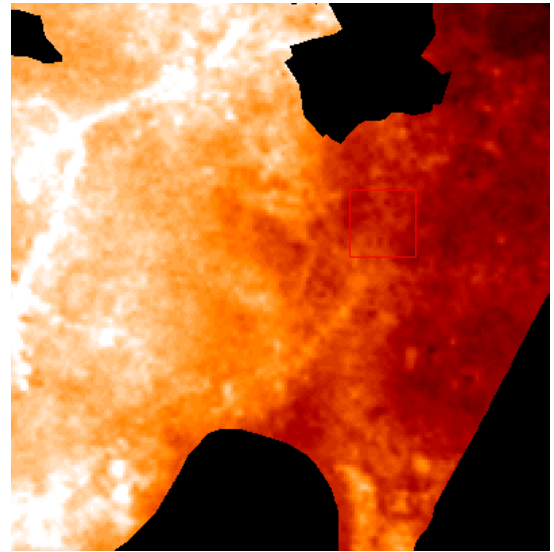
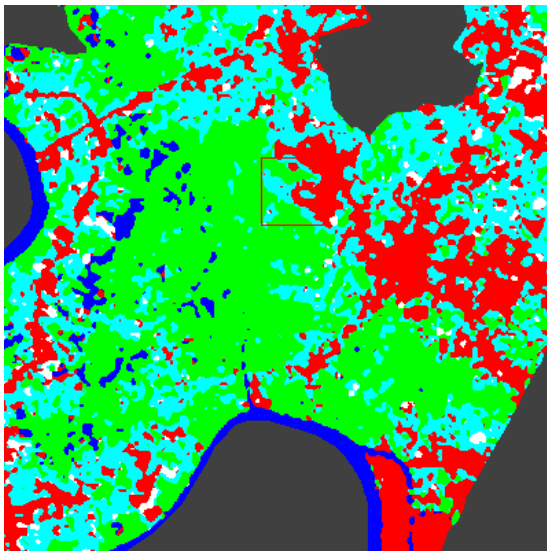
- Khu vực phía Tây quận Thủ Đức



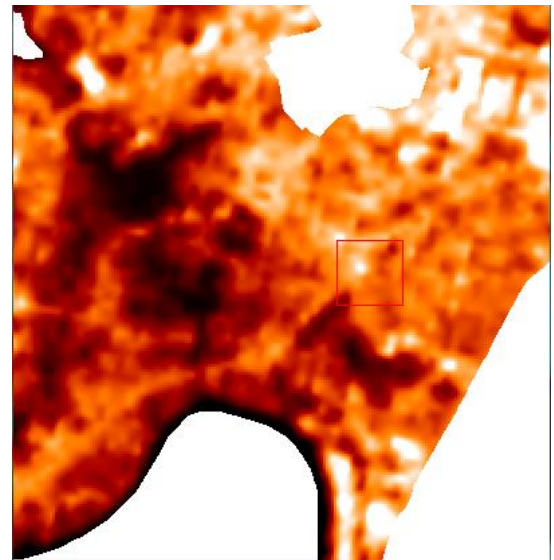
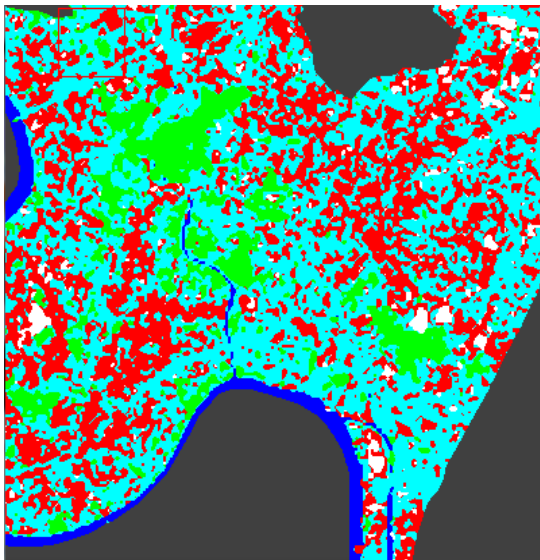
Hình 5.9. Thực phủ và nhiệt độ bề mặt phía Tây năm 1999 (a), Thực phủ và nhiệt độ bề mặt phía Tây năm 2016 (b)

Ta có thể thấy được nhiệt độ bề mặt phía Tây gia tăng từ năm 1999 đến năm 2016 khi nhìn vào bản đồ thực phủ năm 1999 và năm 2016 ta thấy thực vật bị mất đi khá nhiều bên cạnh đó thì đất đô thị lại tăng lên thực vật dày đặc bị chặt phá trở thành các cây bụi. thực vật giảm làm cho nhiệt độ của ảnh năm 2016 tăng cao, nhưng nhiệt độ nơi này còn được điều mát do cạnh sông Sài Gòn.

- Khu vực trung tâm quận Thủ Đức



a,

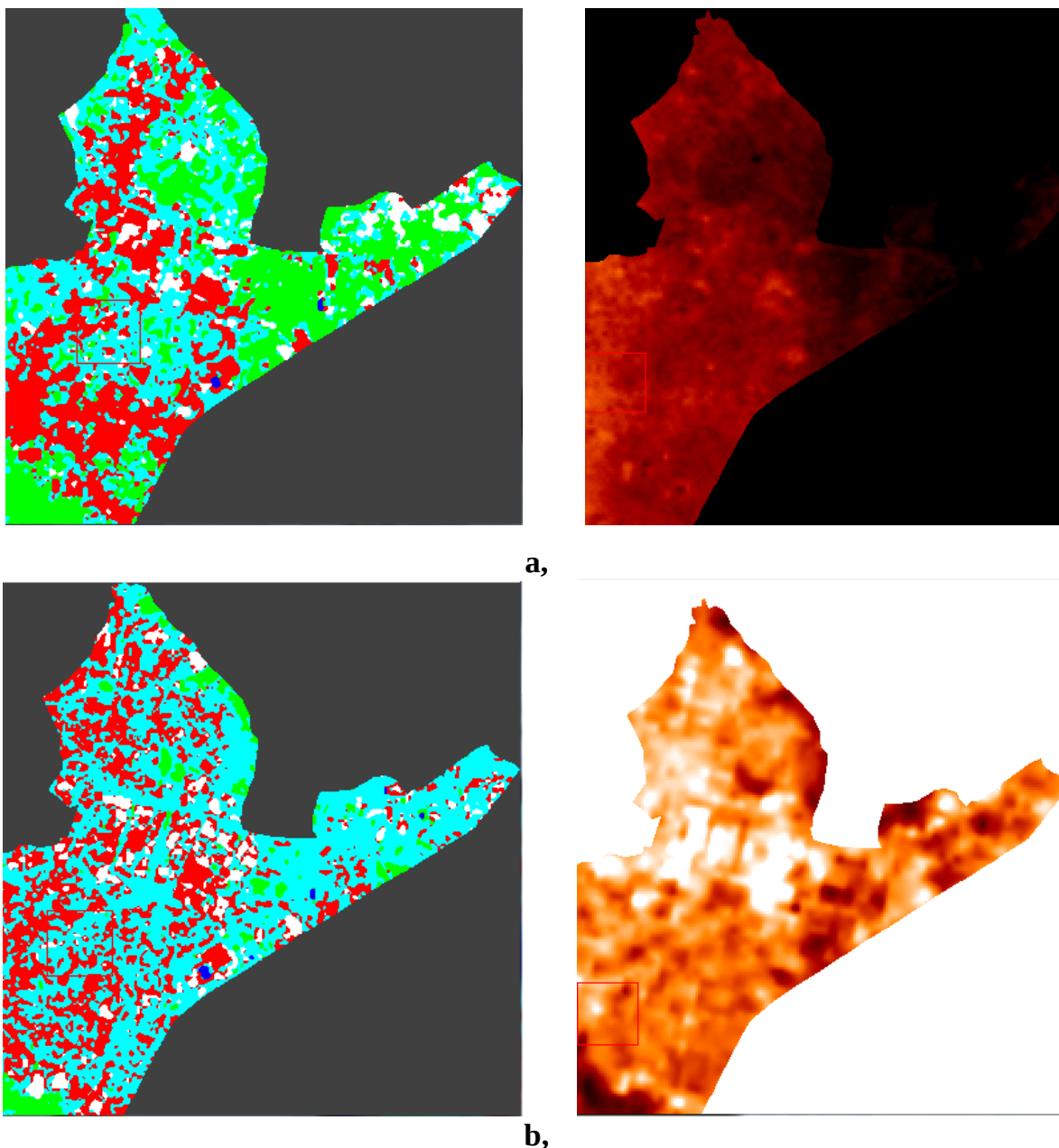


b,

Hình 5.10. Thực phủ và nhiệt độ bề mặt trung tâm năm 1999 (a) và năm 2016 (b)

Ta có thể thấy nhiệt độ của năm 2016 cao hơn năm 1999 và diện tích của thực vật giảm diện tích của dân cư đô thị tăng, mật độ dân cư khá cao và cây bụi phân bố nhiều thực vật thưa dần đi diện tích của thực vật giảm rất cao.

- **Phía Bắc và Tây Bắc quận Thủ Đức**



Hình 5.11. Thực phủ và nhiệt độ bề mặt phía bắc - tây bắc năm 1999 (a) và năm 2016 (b)

Ta có thể thấy năm 1999 nhiệt độ phía bắc- tây bắc quận thủ đức có nhiệt độ thấp mát mẽ nhưng nhiệt độ ở năm 2016 khá cao do dân cư tập trung quá dày đặc và diện tích thực vật ít. Màu trắng xuất hiện ở bản đồ nhiệt độ năm 2016 so với bản đồ thực phủ ta thấy dư cư đô thị rất đông.

CHƯƠNG 6. KẾT LUẬN

Qua các so sánh và dữ liệu trên ta có thể thấy rằng loại thực phủ có yếu tố quyết định đến nhiệt độ bề mặt nhất định. Những nơi có thảm thực vật hay cây bụi phân bố dày đặc có nhiệt độ thấp hơn những nơi không có thực vật như đất trống. Và đất đô thị ngày càng tăng và diện tích thực vật giảm nhiều nơi có đất đô thị phân bố dày đặc làm cho nhiệt độ nơi đó cao hơn các nơi còn lại.

Ứng dụng viễn thám nhiệt để thu thập và phân tích nhiệt độ bề mặt cho ta thấy rõ được sự biến động của nhiệt độ bề mặt quận Thủ Đức. Và phương pháp phân loại MLC giúp ta nhận biết rõ các loại thực phủ thay đổi theo năm 1999- 2016 quá rõ rệt.

Qua đó cho chúng ta thấy chúng ta nên cần làm giảm nhiệt độ nếu không muốn nó càng tăng trong tương lai, chúng ta cần giảm bớt các hoạt động chặt phá cây rừng và các thảm thực vật các cây bụi cây đô thị ven đường và các khu dân cư. Hạn chế các hoạt động chặt phá cây trái phép, tích cực trồng cây xanh để làm giảm nhiệt độ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

Hà Văn Thuân, 2012. *Kết hợp thông tin từ ảnh vệ tinh đa phổ, đa thời gian bằng phương pháp thống kê đa biến để nâng cao độ chính xác trong phân loại lớp phủ thực vật.*

Huỳnh Ngọc Sang, 2015. *Phân tích đặc điểm lún ướt của đất trầm tích tuổi Pleistocene hệ tầng Thủ Đức - Khu vực Linh Trung Thủ Đức - Thành phố Hồ Chí Minh*, Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ.

Lê Văn Trung, 2010. *Viễn thám*, NXB Đại Học Quốc Gia TP Hồ Chí Minh.

Nguyễn Kim Lợi, Lê Cảnh Định, Trần Thống Nhất, 2009. *Hệ thống thông tin địa lý nâng cao*, NXB Nông Nghiệp.

Nguyễn Ngọc Thạch, 2005. *Cơ sở viễn thám*. NXB Đại Học Quốc Gia Hà Nội.

Tiếng Anh

Anderson, J.R., Hardy, E.E., Roach, J.T. & Witmer, R.E. 1976. A land use and land cover classification system for use with remote sensor data. U.S. *Geological Survey Professional Paper*, No. 964. USGS, Washington, D.C.

Colwell, R. 1997. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5. *User's guide and application published online*. [URL:

<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>].

Li, G. and Q. Weng. 2010. Fine-scale population estimation: how Landsat ETM+ imagery can improve population distribution mapping. *Canadian Journal of Remote Sensing*, 36(3), 155-165.

Sokal R. 1974. *Classification: purposes, principles, progress, prospects*. Science, 185(4157): 111-123.

Thomas Lillesand and Ralph W. Kiefer, 2008. *Remote Sensing and Image Interpretation*.