

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

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

**ỨNG DỤNG GIS VÀ VIỄN THÁM TRONG THÀNH LẬP BẢN
ĐỒ PHÂN VÙNG TIỀM NĂNG LỬ QUÉT TẠI HUYỆN ĐẠ
HUOI, TỈNH LÂM ĐỒNG**

**HỌ VÀ TÊN SINH VIÊN: MAI THỊ HUYỀN
NGÀNH: HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ
NIÊN KHÓA :2007 – 2011**

Tháng 7/2011

ỨNG DỤNG GIS VÀ VIỄN THÁM
TRONG THÀNH LẬP BẢN ĐỒ PHÂN VÙNG TIỀM NĂNG LỬ QUÉT
TẠI HUYỆN ĐẠ HUOAI, TỈNH LÂM ĐỒNG

Tác giả

MAI THỊ HUYỀN

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 :
Th.S BÙI CHÍ NAM

Tháng 7/2011

LỜI CẢM ƠN

Trong thời gian học tập, nghiên cứu và thực hiện Luận Văn Tốt Nghiệp này, tôi đã nhận được sự giúp đỡ, động viên, chỉ bảo tận tình của quý thầy cô, các cơ quan, gia đình, bạn bè. Xin tỏ lòng biết ơn chân thành đến:

- Quý thầy cô trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh đã dạy dỗ, đào tạo trong suốt 04 năm qua.

- Th.S Bùi Chí Nam đã tận tình giúp đỡ tôi trong suốt thời gian học tập và thực hiện Luận Văn Tốt Nghiệp.

- Sở Tài nguyên và Môi Trường Tỉnh Lâm Đồng và Trung Tâm Dự Báo Khí Tượng Thủy Văn Tỉnh Lâm Đồng đã tạo điều kiện thuận lợi cho tôi trong thời gian thực hiện Luận Văn Tốt Nghiệp.

- Th.S Đặng Hòa Vĩnh – Phân Viện Địa Lý đã tạo điều kiện thuận lợi cho tôi trong thời gian thực hiện luận văn tốt nghiệp.

Xin gửi lời cảm ơn chân thành đến gia đình, bạn bè đã động viên, giúp đỡ tôi trong suốt thời gian qua.

Xin chân thành cảm ơn!

TÓM TẮT

Lũ quét được hình thành do lượng mưa lớn, cuốn trôi mọi thứ trên bề mặt dòng chảy, có sức công phá lớn, phá hủy mọi thứ. Lũ quét được hình thành do sự tổng hợp của các nhân tố gây nên như: đặc điểm địa hình, địa mạo, lượng mưa, lớp phủ thực vật, kết cấu đất.

Đề tài “ Ứng dụng GIS và viễn thám trong thành lập bản đồ phân vùng lũ quét tại huyện Đa Huoai “. Được thực hiện tại huyện Đa Huoai tỉnh Lâm Đồng trong thời gian từ tháng 3 đến tháng 6 năm 2011.

Trình tự thực hiện đề tài: xác định các nhân tố ảnh hưởng đến tiềm năng lũ quét, trong mỗi nhân tố lại phân cấp mức độ ảnh hưởng của chúng tới lũ quét. Sau đó tiến hành chồng lớp các nhân tố trên qua phương trình chỉ số tiềm năng lũ quét.

- Các nhân tố ảnh hưởng đến tiềm năng lũ quét gồm có: độ dốc, loại đất, loại hình sử dụng đất, mật độ che phủ rừng.
- Việc phân cấp mức độ ảnh hưởng trong từng nhân tố phụ thuộc vào từng yếu tố trong mỗi nhân tố đó
- Phương trình tiềm năng lũ quét được tính dựa vào chỉ số ảnh hưởng của từng nhân tố đến lũ quét

Kết quả thu được là xác định những vùng có tiềm năng lũ quét và mức độ tiềm năng của từng vùng. Những thông tin này làm cơ sở để dự báo những vùng có nguy cơ lũ quét trong địa bàn huyện và hoàn toàn có thể áp dụng cho những vùng không gian khác.

MỤC LỤC

	Trang
Trang tựa	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục.....	iv
Danh sách các chữ tắt.....	viii
Danh mục các hình	ix
Danh mục các bảng.....	x
Chương 1.....	1
Mở đầu	1
1.1 Đặt vấn đề	1
1.2 Mục tiêu của đề tài	2
1.3 Nội dung thực hiện:	2
1.4 Ý nghĩa khoa học và ý nghĩa thực tiễn của đề tài:	2
Chương 2.....	4
TỔNG QUAN TÀI LIỆU NGHIÊN CỨU.....	4
2.1. Lũ quét.....	4
2.1.1 Khái niệm.....	4
2.1.2 Phân loại	4
2.1.3 Các nhân tố gây ra lũ quét	4
a. Mưa.....	5
b. Biến đổi khí hậu toàn cầu và các hiện tượng khí hậu cực đoan	6
c. Địa hình	7
d. Mạng lưới sông ngòi	7
e. Rừng và thảm phủ thực vật.....	8
2.1.4 Đặc điểm cơ bản của lũ quét.....	8

2.1.5	Các giai đoạn hình thành lũ quét.....	9
2.1.6	Các tiêu chí cơ bản để xác định lũ quét.....	10
2.2	Tình hình lũ quét trên thế giới và Việt Nam từ trước đến nay	10
2.2.1	Trên thế giới.....	10
2.2.2	Tình hình lũ quét ở Việt Nam	12
2.2.3	Tình hình lũ quét trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng	17
2.3	Tình hình nghiên cứu về ứng dụng của GIS và viễn thám trong lũ quét	19
2.3.1	Nghiên cứu trên thế giới	19
2.3.2	Nghiên cứu trong nước	20
2.4	Viễn thám.....	20
2.4.1	Khái niệm – phân loại.....	20
2.4.2	Nguyên tắc hoạt động.....	21
2.4.3	Cơ sở khoa học của ảnh vệ tinh	22
2.4.4	Các yếu tố của ảnh vệ tinh.....	24
2.4.5	Các phương pháp xử lý thông tin viễn thám	25
2.4.6	Ứng dụng của viễn thám trong xác định mật độ che phủ.....	26
2.5	Tổng quan Hệ thống Thông tin Địa lí (GIS)	27
2.5.1	Định nghĩa.....	27
2.5.2	Các thành phần chính của GIS.....	27
2.5.3	Chức năng của GIS.....	27
2.5.4	Khả năng ứng dụng GIS trong nghiên cứu và phân tích lũ quét	27
2.6	Tích hợp giữa viễn thám và GIS	28
2.7	Tổng quan Huyện Đạ Huoai	28
2.7.1	Đặc điểm tự nhiên	28
a.	Vị trí địa lý.....	28
b.	Hành chính – dân số	29
2.7.2	Địa hình.....	30
2.7.3	Khí hậu.....	30
2.7.4	Mạng lưới sông ngòi.....	31

2.7.5	Nguồn nước mặt, nước ngầm và chế độ thủy văn	32
2.7.6	Nhận xét đặc điểm tự nhiên ảnh hưởng đến tiềm năng lũ quét	33
2.8	Đặc điểm kinh tế xã hội.....	33
2.8.1	Nguồn tài nguyên	33
2.8.2	Thực trạng môi trường.....	34
2.8.3	Tình hình phát triển kinh tế- xã hội.....	35
2.8.4	Thực trạng phát triển cơ sở hạ tầng kỹ thuật và hạ tầng xã hội.....	37
2.8.5	Nhận xét chung đặc điểm kinh tế- xã hội ảnh hưởng tới tiềm năng lũ quét.....	37
Chương 3		39
PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN		39
3.1	Các lớp thông tin dữ liệu trong đề tài.....	39
3.2.	Phương pháp thực hiện	41
3.3	Xây dựng bản đồ FFPI đối với từng nhân tố gây ra lũ quét.....	45
3.3.1	Xây dựng bản đồ phân cấp FFPI đối với nhân tố độ dốc	45
a.	Xây dựng bản đồ DEM.....	45
b.	Xây dựng bản đồ bề mặt dốc khu vực nghiên cứu.....	47
c.	Ảnh hưởng của độ dốc đến lũ quét	48
d.	Phân cấp FFPI cho bản đồ độ dốc.....	48
e.	Nhận xét địa hình Đạ Huoai ảnh hưởng tới tiềm năng lũ quét.....	50
3.3.2.	Xây dựng bản đồ phân cấp FFPI đối với nhân tố đất.....	50
a.	Thống kê các loại đất trong khu vực nghiên cứu.....	50
b.	Phân loại các loại đất theo thành phần cơ giới	51
c.	Ảnh hưởng của đất tới quá trình thấm của đất.....	53
d.	Phân cấp FFPI theo khả năng thấm.....	54
3.3.3	Xây dựng bản đồ phân cấp FFPI đối với nhân tố mật độ che phủ.....	55
a.	Xây dựng bản đồ mật độ che phủ rừng	55
b.	Ảnh hưởng của quần xã thực vật đến khả năng giữ nước:	57
c.	Phân cấp FFPI cho bản đồ mật độ che phủ	59
3.3.4	Xây dựng bản đồ phân cấp FFPI đối với loại hình sử dụng đất	60

a. Ảnh hưởng của hiện trạng sử dụng đất đến lũ quét	62
b. Phân cấp FFPI cho loại hình sử dụng đất.....	62
3.3.5 Phương trình FFPI.....	60
Chương 4.....	64
KẾT QUẢ	64
4.1 Xây dựng bản đồ phân vùng tiềm năng lũ quét huyện Đạ Huoai.....	64
4.1.1 Cơ sở phân vùng tiềm năng lũ quét.....	64
4.1.2 Chồng lớp bản đồ	64
4.2 Đánh giá mức độ tiềm năng lũ quét tại huyện Đạ Huoai	66
4.3 Đề xuất biện pháp phòng tránh	668
Chương 5.....	70
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	70
5.1 Kết luận	70
5. 2.Kiến nghị	70
TÀI LIỆU KHAM KHẢO.....	72
Tài liệu tiếng Việt.....	72
Tài liệu tiếng Anh	74
Phụ lục.....	74

DANH SÁCH CÁC CHỮ TẮT

GIS (Geographic Information System)	Hệ thống Thông tin Địa lý
HTTTĐL	Hệ thống Thông tin Địa lý
NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)	Chỉ số khác biệt thực vật
FFPI (Flash Flood Potential Index)	Chỉ Số tiềm năng lũ quét
LHSDĐ	Loại hình sử dụng đất
TIN (Triangle Irregular Network)	Mạng lưới tam giác không đều
DEM (Digital Evaluation Model)	Mô hình độ cao số
R (Red)	Kênh đỏ
G (Green)	Kênh xanh
B (Blue)	Kênh lục
NIR (Near-infrared)	Hồng ngoại gần
SWIR (Short-wavelength infrared)	Hồng ngoại sóng ngắn
PCA (Principal Component Analysis)	Phân tích thành phần chính
VI (Vegetation Index)	Chỉ số thực vật
BI (Bare Soil)	Chỉ số đất trống
SI (Shadow Index)	Chỉ số che khuất
SSI (Scaled Shadow Index)	Chỉ số che khuất
VD (Vegetation Density)	Mật độ thực vật
FCD (Forest Capynon Density)	Mật độ che phủ rừng
QL	Quốc lộ
MSS (MultiSpectral Scanner)	Hệ thống quét đa phổ

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 2.1: Mô hình nguyên tắc hoạt động của công nghệ viễn thám.....	22
Hình 2.2: Trường điện từ trong không gian.....	22
Hình 2.3: Tần số và bước sóng phổ điện từ.....	23
Hình 2.4: Đường cong phổ của một số đối tượng vật chất.....	24
Hình 2.5: Vị trí địa lý huyện Đạ Huoai - tỉnh Lâm đồng	29
Hình 3.1: Môi quan hệ của các nhân tố hình thành lũ quét	41
Hình 3.2: Tiến trình thực hiện.....	43
Hình 3.3: Quy trình thành lập bản đồ mật độ che phủ rừng	44
Hình 3.4: Bản đồ DEM khu vực nghiên cứu	45
Hình 3.5: Bản đồ độ cao số huyện Đạ Huoai nhìn từ dưới dạng 3D	46
Hình 3.6: Bản đồ độ cao số huyện Đạ Huoai nhìn dưới dạng 3D.....	47
Hình 3.7: Bản đồ độ dốc khu vực nghiên cứu.....	48
Hình 3.8: Bản đồ phân cấp độ dốc của huyện Đạ Huoai.....	49
Hình 3.9: Bản đồ đất huyện Đạ Huoai.....	51
Hình 3.10: Biểu đồ phân cấp loại đất theo tỉ lệ % thành phần cấp hạt.....	52
Hình 3.11: Bản đồ phân cấp khả năng thấm nước của đất	55
Hình 3.12: Xây dựng bản đồ mật độ che phủ rừng	55
Hình 3.13: Bản đồ phân cấp mật độ che phủ rừng.....	60
Hình 3.14: Bản đồ hiện trạng SĐĐ Huyện Đạ Huoai	61
Hình 3.15: Bản đồ phân cấp loại hình sử dụng đất	63
Hình 4.1: Kết quả sau khi chồng lớp 4 bản đồ.....	65
Hình 4.2: Bản đồ phân vùng mức độ tiềm năng lũ quét tại huyện Đạ Huoai.....	66

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 2.1: Các ngưỡng mưa gây lũ quét	6
Bảng 2.2: Lũ quét tại các lưu vực.....	14
Bảng 3.1: Mô tả các lớp dữ liệu sử dụng trong đề tài	39
Bảng 3.2: Đặc trưng chính của quỹ đạo và vệ tinh Landsat 7	40
Bảng 3.3: Khả năng ứng dụng của các kênh phổ	40
Bảng 3.4: Phân cấp FFPI cho bản đồ độ dốc	49
Bảng 3.5: Thống kê các loại đất trong khu vực nghiên cứu	50
Bảng 3.6: Thành phần cơ giới đất xám.....	52
Bảng 3.7: Thành phần cơ giới đất đỏ bazan.....	52
Bảng 3.8: Thành phần cơ giới đất phù sa	53
Bảng 3.9: Cường độ thấm của một số loại đất	53
Bảng 3.10: Phân cấp FFPI về đất đai.....	54
Bảng 3.12: Phân cấp FFPI theo mật độ che phủ rừng	59
Bảng 3.13: Phân cấp FFPI theo loại hình sử dụng đất	62
Bảng 4.1: Đánh giá mức độ tiềm năng lũ quét trên địa bàn huyện	626

Chương 1

MỞ ĐẦU

1.1 Đặt vấn đề

Lũ quét là một trong những thảm họa thiên nhiên xảy ra bất ngờ, nhanh và diễn biến phức tạp, có sức tàn phá lớn ở các lưu nhỏ miền núi mang lại rất nhiều thiệt hại về người, về kinh tế và xã hội. Theo cảnh báo của các chuyên gia khí tượng, trong thời gian tới, biến đổi khí hậu sẽ gây ra các hiện tượng thời tiết bất thường làm thúc đẩy quá trình lũ quét, sạt lở đất đá. Đặc biệt, hiện tượng này lại thường xảy ra trên địa bàn các tỉnh miền núi. Vì vậy, thiệt hại do thiên tai nói chung và lũ quét nói riêng sẽ tăng gấp nhiều lần so với các vùng đồng bằng.

Lũ quét được hình thành do lượng mưa lớn, cuốn trôi mọi thứ trên bề mặt dòng chảy, có sức công phá lớn, phá hủy mọi thứ. Lũ được hình thành do sự tổng hợp của các nhân tố gây nên như: đặc điểm địa hình, địa mạo, lượng mưa, lớp phủ thực vật, kết cấu đất...Kết hợp với thực trạng hiện nay: dân số gia tăng và diện tích rừng ngày càng giảm do chặt phá rừng trong đó rất nhiều rừng tập trung ở đầu nguồn nơi nguồn sinh ra lũ quét, từ những diện tích đó chuyển sang đất xây dựng nhà cửa, đất trồng hoặc đất canh tác nông nghiệp có khả năng giữ đất, giữ nước kém và cả việc xây dựng công trình ngăn cản dòng chảy của nước.

Cùng với đó là sự phát triển của công nghệ viễn thám để dự báo trước lượng mưa (phân tích ảnh viễn thám thời tiết), xác định tình trạng thực phủ (phân tích ảnh viễn thám quan sát mặt đất) với những dữ liệu về địa hình, địa mạo, tính chất đất đai được tổng hợp lại và bằng công cụ GIS để có thể dự báo trước được những vùng có nguy cơ thiên tai.

Huyện Đạ Huoai là một huyện nằm trong tỉnh Lâm Đồng, nơi có modul dòng chảy năm cao nhất trong hệ thống sông Đồng Nai và chịu hưởng bởi chế độ mưa Bảo Lộc, độ dốc lưu vực lớn, mật độ sông dày đặc, chia cắt mạnh, dân cư tập trung xung quanh các dòng sông gây nên tình trạng lũ quét, sạt lở...Cùng với thiệt hại về kinh tế, môi trường,

trong những năm qua, bão, lũ còn khiến hàng chục người tử vong, bị thương (Đặng Tuấn, 2010). Lũ quét gây biến đổi lòng dẫn suối Đạ Huoai và suối Đạ Sepo. Đặc biệt hiện tại lòng suối đã áp sát vào khu vực dân cư và đang uy hiếp nghiêm trọng đến tuyến đường 721. Nếu không có giải pháp bảo vệ hữu hiệu tuyến đường này sẽ sớm bị sạt lở (Đặng Hòa Vĩnh, 2011) hơn nữa huyện Đạ Huoai là cửa ngõ của tỉnh Lâm Đồng có Quốc lộ 20 ngang huyện Đạ Huoai với tổng chiều dài 30 km là trục giao thông chính tạo mối quan hệ ngoại vùng trực tiếp với tỉnh Đồng Nai và miền Đông Nam Bộ theo hướng Nam. Quan hệ nội vùng trực tiếp với thành phố Bảo Lộc theo hướng Đông

Do đó, thành lập bản đồ phân vùng tiềm năng lũ quét chính là mục tiêu trong đề tài này “*Ứng dụng GIS và viễn thám trong thành lập bản đồ phân vùng tiềm năng lũ quét tại huyện Đạ Huoai tỉnh Lâm Đồng*”

1.2 Mục tiêu của đề tài

Xây dựng bản đồ phân vùng tiềm năng lũ quét trên địa bàn huyện Đạ Huoai

1.3 Nội dung thực hiện:

Thu thập các tài liệu liên quan: tài liệu về lũ quét, đặc điểm tự nhiên, kinh tế xã hội, các loại bản đồ số của khu vực nghiên cứu.

Phân tích tiềm năng xuất hiện lũ quét dựa trên các nhân tố có liên quan mật thiết như: độ dốc, loại hình sử dụng đất, mật độ che phủ rừng và tính chất đất đai.

Thành lập bản đồ để phân vùng có tiềm năng lũ quét trong khu vực huyện Đạ Huoai

Đề xuất các giải pháp nhằm ngăn ngừa, hạn chế tác hại khi có lũ quét trên khu vực nghiên cứu

1.4 Ý nghĩa khoa học và ý nghĩa thực tiễn của đề tài:

❖ Ý nghĩa khoa học:

Những kỹ thuật, phương pháp sử dụng trong khóa luận này có ý nghĩa rất lớn trong việc xác định những vùng có tiềm năng lũ quét, đặc biệt là đối với sự thay đổi của lớp phủ thực vật ta có thể cập nhật nhanh chóng những vùng mới có tiềm năng lũ quét và những vùng không còn tiềm năng lũ quét. Việc áp dụng những phương pháp này cho ta nhìn một cách tổng quan về địa hình, địa mạo của khu vực nghiên cứu. Đây là phương pháp tiên bộ

mà các phương pháp trước đây ít đạt được. Ngoài ra, đề tài còn được ứng dụng cho nhiều lĩnh vực khác như: quy hoạch sử dụng đất, xây dựng cầu đường, thiết kế công trình....

❖ Ý nghĩa thực tiễn:

Việc thành lập bản đồ phân vùng tiềm năng lũ quét có ý nghĩa thực tiễn cho công tác cảnh báo lũ quét, tiếp đó sẽ hỗ trợ cho quy hoạch sử dụng đất và quy hoạch đô thị, làm đường xá, các công tác bảo hiểm, cứu trợ...

Chương 2

TỔNG QUAN TÀI LIỆU NGHIÊN CỨU

2.1. Lũ quét

2.1.1 Khái niệm

Lũ quét là một loại lũ lớn, xảy ra bất ngờ, duy trì trong một thời gian ngắn (lên nhanh, xuống nhanh), dòng chảy xiết và có sức tàn phá lớn, cuốn theo mọi chướng ngại trên dòng chảy tập trung của lưu vực.

2.1.2 Phân loại

Lũ quét được phân thành 3 loại mà chủ yếu dựa vào nguyên nhân hình thành:

- Lũ gây ra do mưa địa phương, tập trung lớn ở các lưu vực tự nhiên (hầu như chưa có tác động của con người).
- Lũ gây ra do mưa lớn trên các lưu vực đã chịu tác động mạnh của các hoạt động kinh tế của con người làm mất ổn định hay phá vỡ cân bằng sinh thái lưu vực (thay đổi lớp phủ, chế độ dòng chảy, lượng trữ hay các đặc tính lưu vực...).
- Lũ gây ra do tháo, vỡ thành lình một lượng nước tích do vỡ đập chắn hay các đập giữ nước, các đập băng...

2.1.3 Các nhân tố gây ra lũ quét

Các nhân tố hình thành lũ quét lũ quét bao gồm 3 nhóm nhân tố chính: *Nhân tố ít biến đổi, biến đổi chậm và biến đổi nhanh.*

Các nhân tố trên tác động lẫn nhau và mức độ tác động này phụ thuộc rất chặt chẽ vào loại hình lưu vực để tạo ra các dạng lũ quét khác nhau. Do vậy, việc xác định tiêu chí hình thành lũ quét chính là phân tích sự tác động của mối quan hệ này cho mỗi lưu vực cụ thể.

- Nhân tố ít biến đổi: bao gồm các yếu tố: Địa hình, địa chất, địa mạo, thổ nhưỡng...

- Nhân tố biến đổi chậm: Tình hình sử dụng đất, các chuyển động kiến tạo, biến đổi khí hậu...
- Nhân tố biến đổi nhanh: mưa lũ, độ ẩm lưu vực, dòng chảy mặt, động đất, xói mòn, sạt lở...

Các hình thức hoạt động của con người trên lưu vực có thể ảnh hưởng đến cả 3 nhóm nhân tố trên. Song tác động rõ nhất là tác động đến nhóm yếu tố biến đổi nhanh. Đây là nhóm nhân tố được chọn làm đặc trưng để phân biệt lũ quét với lũ thường. Nhóm nhân tố biến đổi chậm tham gia vào quá trình hình thành lũ quét khi quá trình biến đổi vượt quá một ngưỡng nào đó.

Những phân tích riêng sẽ tập trung vào một số nhân tố chính và những nhận xét về đặc điểm và vai trò của chúng đối với sự hình thành lũ quét sẽ được trình bày dưới đây:

a. Mưa

Trong cùng một lưu vực hoặc một miền, vùng núi thường có lượng mưa lớn hơn vùng đồng bằng, do đặc điểm địa hình có sườn núi chắn gió và các thung lũng có tác dụng hút luồng không khí ẩm từ biển vào. Các tâm mưa lớn của nước ta hầu hết đều tập trung ở các vùng núi có điều kiện địa hình như vậy.

Mưa là nhân tố quyết định gây ra lũ quét, thường tập trung trong vài giờ với cường độ rất lớn trên diện tích hẹp từ vài chục đến vài trăm km². Điều đó giải thích lý do tại sao nhiều khi lũ quét xảy ra trên một số khu vực lại không đồng bộ với lũ trên sông lớn. Mưa gây ra lũ quét thường tập trung với cường độ lớn hiếm thấy trong 1 giờ hoặc 2 giờ; Mưa với cường suất lớn có ý nghĩa quyết định trong sự hình thành lũ quét. Mưa lớn còn là động lực chủ yếu gây ra xói mòn, sạt lở tạo thành phân rã của dòng lũ quét.

Các hình thế thời tiết thường gây ra lũ quét ở Việt Nam

❖ Phía tây bắc Bắc bộ

- Xoáy thấp Bắc bộ hoặc xoáy thấp nằm trong giải thấp có trục Tây Bắc - Đông Nam vắt qua Bắc Bộ, hoạt động với cường độ mạnh từ thấp lên cao.
- Xoáy thấp hoặc giải thấp tồn tại ở phía nam Trung Quốc kết hợp với không khí lạnh hoặc bị cao lạnh đẩy xuống phía nam gây mưa.

- Giải hội tụ nhiệt đới có xoáy thuận, kết hợp với không khí lạnh hoặc các hình thể thời tiết khác.
- Bão hoặc áp thấp nhiệt đới tan sau khi đổ bộ vào đất liền, di chuyển theo hướng tây gây mưa.
- ❖ **Phía Đông Bắc Bắc Bộ**
 - Bão hoặc do áp thấp kết hợp với không khí lạnh.
 - Rãnh thấp nóng phía tây kết hợp với không khí lạnh hoặc rìa lưỡi cao áp Thái Bình Dương lấn sang.
 - Hoạt động của không khí lạnh.
 - Hoạt động của dải hội tụ nhiệt đới.
- ❖ **Vùng ven biển Trung Bộ**
 - Tiết tiểu mãn do sự dịch chuyển của dải hội tụ nhiệt đới từ vĩ độ thấp lên vĩ độ cao.
 - Hoạt động của không khí lạnh từ phía bắc tràn xuống.
 - Bão, áp thấp nhiệt đới.
 - Sự kết hợp giữa các dạng trên.

Bảng 2.1: Các ngưỡng mưa gây lũ quét

Thời đoạn (giờ)	1	3	6	12	24
Ngưỡng mưa (mm)	100	120	140	180	220

(Trung tâm dự báo khí tượng thủy văn trung ương)

b. Biến đổi khí hậu toàn cầu và các hiện tượng khí hậu cực đoan

Theo số liệu thống kê cho thấy có khoảng 70 % số thiên tai là do các hiện tượng khí tượng, thủy văn cực đoan gây ra. Biến đổi khí hậu là nhân tố biến đổi chậm. Nhiều đánh giá cho rằng con người đã đóng góp đáng kể vào quá trình biến đổi này mà nguyên nhân chủ yếu là hiện tượng phá rừng và làm huỷ hoại môi trường.

Tại Lâm Đồng xu thế tác động biến đổi khí hậu đến hiểm họa do mưa lớn trên khu vực tỉnh Lâm Đồng. Mưa lớn là nguyên nhân chủ yếu gây ra lũ, lũ lụt, lũ quét theo số liệu mưa thời gian gần đây nhất, 1980 - 2008. Tổng lượng mưa trung bình năm, tổng lượng

mưa lớn trung bình năm và tổng lượng mưa trung bình của mùa mưa: Được xét cho 3 thời kỳ 1980 - 1989, thời kỳ 1990 - 1999 và 2000 - 2008. Ta thấy trên phạm vi toàn tỉnh Lâm Đồng, tổng lượng mưa lớn trung bình năm chỉ bằng 42% của tổng lượng mưa của mùa mưa và bằng 37% tổng lượng mưa trung bình năm.

- Nơi mưa nhiều nhất thập kỷ 1980 - 1989 là vùng Đạ Tẻh: 3.071 mm/năm.
- Nơi mưa ít nhất thập kỷ 1980 - 1989 là Thạnh Mỹ: 1.259 mm/năm.
- Sang thập kỷ gần đây, 2000 - 2008, đặc trưng mưa trên đã tăng lên ở các vùng Bảo Lộc, Liên Khương, Đại Nga, Đam Rông. Bức tranh chung là trong thập kỷ gần đây, mưa tăng lên vài nơi ở Tây Nguyên.
- Vùng Lâm Đồng, lượng mưa cực đại ngày lớn nhất trong những năm gần đây ở nhiều vùng tăng lên so 20 năm về trước.

c. Địa hình

Địa hình vùng núi Việt Nam nói chung rất dốc, do đó độ dốc lòng sông lớn, đó là một trong những điều kiện thuận lợi để phát sinh lũ quét. Ở những nơi có địa hình núi cao thường là nơi có lượng mưa lớn và phân hoá rất mạnh. Qua khảo sát các khu vực bị lũ quét cho thấy: Các lưu vực đã xảy ra lũ quét thường ở nơi có dạng đường cong lõm, địa hình bị chia cắt dữ dội, sườn núi rất dốc ($> 30\%$). Độ dốc lòng sông ở phần đầu nguồn rất lớn, tạo điều kiện thuận lợi hình thành lũ quét. Mặt cắt dọc sông nhiều nơi có điểm gãy mà sau điểm này là vùng thường bị lũ quét ác liệt. Sườn núi dốc chuyển đột ngột sang các mặt bằng bồn địa là đặc trưng của địa hình miền Trung.

Các lưu vực sinh lũ quét thường nhỏ (diện tích $< 500 \text{ km}^2$), sông suối bắt nguồn từ các đỉnh núi cao (khoảng 1000 – 2000 m). Lưu vực có hình rẻ quạt hoặc tròn, xung quanh có núi cao bao bọc, có hướng thuận lợi đón gió ẩm hình thành những tâm mưa. Sườn dốc được phủ bởi lớp đất đá có độ liên kết kém, dễ xói mòn, sạt lở. Khi có mưa lớn, lũ quét kéo theo nhiều vật rắn: đá, cát, sỏi, cây cối.

d. Mạng lưới sông suối

Địa hình chia cắt tạo nên mạng lưới sông suối dày đặc. Ở vùng đầu nguồn, nhiều nơi mật độ sông suối lớn hơn 1 km/km^2 , thậm chí tới 2 km/km^2 . Độ dốc lòng sông, suối lớn

nên thời gian tập trung dòng chảy ngắn, tốc độ dòng chảy lớn, năng lượng, sức tải lớn. Độ dốc lòng sông, suối lớn nên dòng nước lũ thường cuốn theo nhiều đất đá, cây cối do xói mòn, sạt lở như đã xảy ra ở nhiều nơi thuộc vùng Tây Bắc nước ta, có nơi trở thành lũ bùn đá.

Sông, suối chảy giữa những dãy núi, mặt cắt ngang thường có dạng chữ V hoặc chữ U sâu và hẹp. Chảy qua các bậc thềm địa hình, mặt cắt dọc sông thay đổi phức tạp kéo theo sự thay đổi mặt cắt ngang. Nơi thu hẹp, sông sâu thẳng, nơi mở rộng ở các thung lũng, sông chảy quanh co, có bãi tràn rộng, thường có điểm quần cư, phát triển kinh tế mạnh cũng chính là vùng chịu tác động mạnh mẽ của lũ quét.

e. Rừng và thảm phủ thực vật

Rừng, lớp phủ thực vật là những yếu tố biến đổi chậm. Song do tác động của con người, sự suy thoái đến một “ngưỡng” mà vai trò lá chắn của rừng không còn nữa, tổ hợp với các điều kiện khác làm lũ quét xuất hiện nhiều hơn.

Cho đến nay, ở nước ta lớp phủ rừng bị phá nghiêm trọng. Khảo sát các lưu vực đã xảy ra lũ quét tỷ lệ rừng còn lại rất thấp, nhiều nơi còn dưới 5 % (Nậm Lay 2 %, Nậm Na 5 %, Nậm Pàn 2 %, Ngòi Thia 3 %, Sa Pa 3 %, Tràng Sá 5 %,...).

Kết quả nghiên cứu trong và ngoài nước đều đi đến nhận định: Rừng có tác dụng điều tiết dòng chảy mặt và dòng chảy lũ. Khảo sát sự thay đổi các đặc trưng lũ như thời gian lũ lên TL, chênh lệch giữa lưu lượng đỉnh lũ QMAX và lưu lượng trước đỉnh 1 giờ DQ khi lớp phủ rừng giảm. Trong những trận mưa tương tự nhận thấy sự rút ngắn thời gian rõ rệt khi lũ lên, sự tăng nhanh DQ và lưu lượng đỉnh lũ QMAX .

2.1.4 Đặc điểm cơ bản của lũ quét

Tính bất ngờ: khoảng thời gian từ khi xuất hiện đến khi đạt đỉnh lũ thường rất ngắn. Do vậy thường khó khăn trong dự báo, cảnh báo lũ quét một cách hiệu quả ở trình độ khoa học, kỹ thuật hiện nay ở nước ta.

Tính ngắn hạn và ác liệt: lũ quét thường tồn tại trong thời gian ngắn, thường kết thúc sau 10 – 18 giờ, rất ít khi quá 1 ngày, nước lũ lớn xói mòn, rửa trôi khối lượng rất lớn vật chất rắn từ các sườn núi dốc rồi trở thành dòng bùn – nước – vật rắn tập trung hầu như

đồng thời và rất nhanh. Do đó, tốc độ dòng nước trong lũ quét rất nhanh, khác hẳn lũ thường, lại có đỉnh rất lớn, hơn hẳn đỉnh lũ (có khi gấp 2 – 5 lần) trong điều kiện mưa tương đương do cơ chế hình thành và vận động khác hẳn. Như thế, để giảm hoặc loại trừ tính ngắn hạn của lũ quét, các biện pháp phải hướng vào kéo dài thời gian lũ lên là chủ yếu và lũ xuống và trên căn bản là hướng vào tăng thời gian tập trung dòng lũ ở lưu vực, từ đó cũng giảm hẳn tính ác liệt của lũ (giảm đỉnh lũ, tần suất lũ lên, xuống, lưu tốc dòng sông ...).

Tính đậm đặc: Dòng lũ quét khác hẳn dòng lũ nước thường bởi tỷ lệ vật chất rắn rất lớn. Trong quá trình hình thành và vận động, tỷ lệ vật rắn trong dòng lũ quét không ngừng tăng lên, tăng mạnh nhất ở khu vực 2 – khi chuyển động từ trên núi cao (giai đoạn qua triền dốc) xuống thung lũng. Lượng chất rắn thường chiếm 3 – 10 %, thậm chí trên 10 % trong dòng lũ để trở thành dạng lũ bùn đá. Để giảm và hạn chế tác động đặc tính này của dòng lũ quét, hoặc ngăn ngừa nguy cơ lũ quét, cần phải có biện pháp nhằm vào giảm xói mòn, sạt, trượt, tức là giảm lượng vật chất rắn trong lũ, có biện pháp cắt bớt lượng vật rắn trong lũ quét, giảm quá trình chuyển động trượt.

2.1.5 Các giai đoạn hình thành lũ quét

Sự hình thành lũ quét trải qua các giai đoạn sau:

- Mưa lớn, cường độ lớn gây hình thành dòng lũ mặt lớn và đặc biệt tràn ngập trên mặt lưu vực nhỏ vùng núi dốc có độ che phủ rừng ít, bị khai thác nhiều, tiềm tàng những điều kiện thuận lợi cho xói mòn, rửa trôi đất đá, bùn cát, cây cối, song lòng dẫn lại tiêu thoát kém.
- Nước lũ gây xói mòn, rửa trôi, sạt, trượt, sụt lở mạnh mặt lưu vực, cuốn theo các vật chất rắn, dòng lũ khi đó thay đổi căn bản về chất, trở thành dòng chất lỏng – rắn (gồm: nước – bùn đá – cây cối ...) tập trung vào sông chính. Lũ khi đó có tổng lượng lớn hơn hẳn tổng lượng dòng lũ nước sinh ra nó.
- Khu vực sinh ra lũ là phần thượng nguồn lưu vực sông có độ dốc lớn, thường chiếm 2/3 diện tích lưu vực. Tại đây, các quá trình chính hình thành dòng chảy mặt, xói mòn, rửa trôi mặt đất xảy ra mạnh nhất. Quá trình tập trung dòng lũ cũng xảy ra đồng

thời, song chưa mạnh mẽ.

- Khu vực tập trung dòng lũ quét, nơi quá trình xói sâu còn xảy ra mạnh, sạt trượt lở đất đá, cuốn trôi cây cối, tắc ứ tạm thời rồi sau đó vỡ hàng loạt...
- Khu vực chịu lũ: nơi bị quét mạnh nhất là cuối sườn dốc khi thế năng đã chuyển hóa thành động năng, trong đó hiện tượng xói sâu, lở, sạt trượt còn xảy ra ở cường độ cao trên đoạn đầu của thung lũng trước khi lũ quét thoát được dòng chính.

2.1.6 Các tiêu chí cơ bản để xác định lũ quét

Để thiết kế, thực thi bất kỳ loại biện pháp công trình nào, ngay cả với biện pháp phi công trình thì các đặc trưng cơ bản của lũ quét là những cơ sở quan trọng nhất, ngoài những hiểu biết về khu vực hình thành, vận động, khu vực chịu lũ, đặc tính của lũ quét.

Những tiêu chí cơ bản để xác định lũ quét là:

- Thời gian xuất hiện, thời gian lũ lên, xuống và cả trận, quá trình lũ quét.
- Đỉnh lũ và thời gian xuất hiện, biên độ lũ, lưu tốc trung bình và cực đại
- Cường suất lũ lên, xuống trung bình và lớn nhất.
- Tổng lượng, thành phần vật chất trong lũ (lông, rắn), đặc trưng cơ lý của dòng chảy.
- Thời gian tập trung lũ, thời gian truyền lũ, khả năng chuyển tải của dòng lũ quét.
- Thành phần chất rắn, thành phần hạt, phân bố hạt trong dòng lũ quét.
- Động lượng của dòng và tác động của dòng khi gặp vật cản.
- Kích thước hình học của lòng dẫn.
- Áp lực thủy động khi vỡ đập (đập thủy lợi hay đập mới hình thành do quá trình vận động của dòng chảy) và các chỗ tắc ứ tạm thời khi có lũ quét.
- Vận tốc quán tính khi lũ gia tăng và tắt dần tùy theo cấu trúc lũ quét.

2.2 Tình hình lũ quét trên thế giới và việt nam từ trước đến nay

2.2.1 Trên thế giới

Lũ quét xảy ra hầu khắp các nước trên thế giới đặc biệt là các lưu vực sông suối miền núi thuộc vùng nhiệt đới, cận nhiệt đới. Lũ quét xảy ra ở miền Nam nước Pháp, Bắc nước Ý. Áo, vùng núi Cacpát ở Châu Âu

Những vùng có nguy cơ lũ quét lớn nhất ở Mỹ thuộc bang California, các lưu vực sông ở núi Saint- Gabriel...

Ở Nam Mỹ, dọc sườn núi Anda thường xuyên xảy ra lũ quét. Lũ quét xảy ra ở nhiều vùng ở Mexico, Columbia, Ecuador, Peru, Chile...

Lũ quét còn xảy ra ở các nước châu Phi, ở Úc, ở các lưu vực miền núi thuộc bờ biển Thái Bình Dương, Đại Tây Dương và Ấn Độ Dương

Ở châu Á, lũ quét xảy ra ở nhiều nơi thuộc vùng núi phụ cận dãy Himalaya ở Ấn Độ, Pakistan, Nepal. Lũ quét xảy ra nhiều nơi ở Trung Quốc, Thái Lan, Việt Nam, Indonêxia, Malaixia, Nhật Bản. Trên các đảo ở Nhật, đảo Kho Khia Đô có nguy cơ lũ quét cao nhất và thường xảy ra vào mùa hè khi gió đông nam thổi từ Thái Bình Dương vào gây mưa rào cường độ lớn các sườn dốc bị khai thác, phong hóa mạnh.

Nhiều vùng ở Trung Quốc đã xảy ra lũ quét. Ví dụ trận mưa 1.605 mm trong 72 giờ tại LinZhuang thuộc tỉnh Hà Nam đã xảy ra trận lũ quét ác liệt trên các nhánh sông vào tháng 8/1975. Bão và lũ lụt năm 1987 làm 2.300 người chết, phá hủy 650.000 ngôi nhà gây tổn thất 2.400 triệu USD. Đầu tháng 7/1992 ở 6 tỉnh đông nam Trung Quốc lũ làm chết 467 người, 5.000 người bị thương, đổ 25.000 ngôi nhà, làm hại 2 triệu ha hoa màu. Tổng thiệt hại ước tính 6.9 tỷ nhân dân tệ, trong đó có nhiều nơi lũ quét.

Ở Malaixia các vùng đô thị hóa như Penang, Kota Baharn, Ipoh Và Johor, nguy cơ lũ quét ngày càng tăng. Tháng 11/1986 một trận mưa lớn gây lũ quét ở lưu vực sông Kolantan làm 14 người chết và tổng thiệt hại lên tới 11,4 triệu đôla

Thành phố Kuala Lumpur luôn bị đe dọa bởi lũ quét từ thượng nguồn sông Klang. Trận mưa lớn vào năm 1971 tạo ra trận lũ quét gây tổn thất ước tính 14 triệu USD trong vòng 13 năm để phòng chống lũ quét cho thành phố này được đặt ra

Ở Hàn Quốc, các lưu vực sông miền núi ven biển đều có khả năng xảy ra lũ quét. Năm 1987 ở Chung Chang và Seoul Kuynggi xảy ra 3 trận mưa lớn gây lũ quét làm chết 243 người

Ở Philippin, ngày 3/10/1981 lũ quét xảy ra ở lưu vực có núi lửa, nước lũ kéo theo đất đá, dung nham núi lửa theo sông Amcon Creek về phá hủy nhiều nhà cửa, trung tâm

buôn bán gây thiệt hại nghiêm trọng và làm chết 124 người, 12 người bị mất tích. Thành phố Manila cũng luôn bị lũ quét đe dọa.

Ở Thái Lan, bão Betty và Carry đổ bộ vào ngày 15 và 27/8/1987 kéo theo mưa lớn gây lũ quét ở nhiều lưu vực sông. Ở 39 tỉnh phía bắc và 5 tỉnh phía nam, trong đó Chiang Mai và Suchotnai bị thiệt hại nặng nhất. Tổng cộng có 16 người bị chết, 8645 gia đình bị thiệt hại và ngập 77727 ha ruộng nương. Hồi 13 giờ ngày 25/9/1994, tại thác nước Wang Trakai thuộc tỉnh Nakhon Nayok, một trận lũ quét xảy ra bất ngờ, duy trì trong 20 phút đã làm cho 61 người chết và mất tích. Bình thường nước sông trong vắt, thu hút nhiều khách du lịch. Khi lũ trở về cột nước trở nên đục ngầu, dấu hiệu của sự tàn phá của lớp phủ đầu nguồn.

Theo Michael Bonell (1993) lũ quét xảy ra phổ biến ở nhiều thành phố vùng nhiệt đới ẩm, mưa lớn không tháo kịp. Băng Kok, Kuala Lumpur và Manila thường bị thiệt hại do lũ quét gây ra từ cường độ lớn...lũ ở Băng Kok làm thiệt hại đến 50 triệu USD và thiệt hại do lũ năm 1982 và 330 triệu USD. Sự xuất hiện của lũ quét liên quan tới rất nhiều yếu tố mà trước tiên là yếu tố đô thị hóa. Sự phát triển đô thị hóa đã không để ý đến quá trình thủy văn và địa mạo. Mặt đất bị bóc lát làm cho tăng dòng chảy đỉnh lũ trong trong khi hệ thống thoát nước không được cải thiện

2.2.2 Tình hình lũ quét ở Việt Nam

Trong những năm gần đây tình hình lũ quét tại các tỉnh miền núi Việt Nam ngày càng diễn biến phức tạp lũ quét xảy ra bất ngờ, nhanh có sức tàn phá ở các lưu vực nhỏ gây tổn thất rất nhiều về người và của, hủy hoại môi trường.

Những trận lũ quét điển hình gây thiệt hại lớn về người và tài sản gồm:

- Năm 2000, trận lũ ngày 15/7 tại huyện Sa Pa, tỉnh Lào Cai làm 20 người chết, 25 người bị thương. Trận lũ ngày 3/10 tại bản Nậm Coóng xã Nậm La cuối huyện Sìn Hồ tỉnh Lai Châu làm 39 người chết, 18 người bị thương.
- Năm 2002, trận lũ ngày 16/8 tại huyện Bắc Quang và Xín Mần tỉnh Hà Giang làm 21 người chết, 8 người bị thương. Trận lũ quét lớn nhất trong lịch sử ở các huyện Hương Sơn, Hương Khê và Vụ Quang tỉnh Hà Tĩnh đã làm trên 80 % số xã ở Hương

Sơn, 50 % số xã của huyện Hương Khê, Vũ Quang tỉnh Hà Tĩnh bị ngập, có nơi ngập sâu từ 3.0 - 4.0 m làm 83 người chết và mất tích, 117 người bị thương.

- Năm 2004, trận lũ lịch sử ở 2 xã Du Tiên, Du Già huyện Yên Minh tỉnh Hà Giang Hà Giang và huyện Bảo Lâm tỉnh Cao Bằng làm 56 người chết. Sạt lở đất núi tại tỉnh Lào Cai đã làm 48 người chết và mất tích và 16 người bị thương, trong đó có hộ bị chết cả gia đình.

- Năm 2005, sạt lở đất ở Bình Liêu, Quảng Ninh làm 11 người trong cùng 1 gia đình với 3 thế hệ bị chết. Trận lũ quét ở Yên Bái ngày 11/7 làm 5 người chết. Trận lũ quét ở Nghệ An ngày 12/8 làm 16 người chết. Trận lũ quét do ảnh hưởng của bão số 7 ngày 28/9 đã làm 64 người chết, 17 người bị thương, riêng ở Văn Chấn, tỉnh Yên Bái bị chết và mất tích 50 người.

- Năm 2008, do ảnh hưởng mưa sau bão số 4 và bão số 6 đã gây lũ lớn, lũ quét, sạt lở đất ở nhiều nơi thuộc các tỉnh miền núi phía Bắc như: Lào Cai, Yên Bái, Sơn La, Lạng Sơn, Hà Giang, Cao Bằng, Quảng Ninh, Bắc Giang; trong đó nặng nhất ở Yên Bái, Lào Cai, thượng nguồn sông Lục Nam thuộc Bắc Giang và ở Bình Liêu Quảng Ninh. Lũ, lũ quét trong 2 đợt mưa lũ làm 246 người chết và mất tích, hơn 200 người bị thương, thiệt hại về tài sản ước tính hơn 3.229 tỷ đồng, trong đó thiệt hại do lũ quét, sạt lở đất là chủ yếu.

- Năm 2009, sạt lở đất nghiêm trọng đã xảy ra tại xã Pắc Nặm, Bắc Cạn làm 13 người chết và mất tích, 5 người bị thương. Trong vòng 1 tháng từ cuối tháng 9 đến tháng 10, liên tiếp các cơn bão số 9 và số 11 đã đổ bộ vào các tỉnh miền Trung và Tây Nguyên gây thiệt hại nghiêm trọng về người và tài sản, trong đó các tỉnh Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên, Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk...

- Từ đầu năm 2010 đến nay đã xảy ra 8 trận lũ quét, sạt lở trên địa bàn các tỉnh Bắc Cạn, Cần Thơ, Lai Châu, Sơn La, Nghệ An, Hà Giang, làm 10 người chết và mất tích, 33 ngôi nhà bị sập, trôi, hư hại

❖ Đặc trưng các lưu vực xảy ra lũ quét :

Được trình bày trong Bảng 2.2

Bảng 2.2: Đặc trưng lũ quét tại các lưu vực

STT	Ngày xảy ra và nơi sinh lũ quét	Nơi chịu lũ	Hình thái thời tiết	Tình hình mưa lũ	Thiệt hại	Nguyên nhân chính
1	27/VI/1990 Sông Nậm Lay, sông Đà tỉnh Lai Châu	Huyện Mường Lay, TX. Lai Châu	Xoáy thấp	$X_{6h}=160$ Nước đổ từ sườn núi xuống làm ngập sườn dốc 0,7 m	Cuốn trôi đá tảng và cây lớn, 76 người quét sạch đường lũ đi qua Bồi lắng nhiều ruộng 0,3 - 0,7 m	Thung lũng hình chảo Mưa lớn Công trình cản đường Xoáy cục bộ
2	27/VII/1991 Sông Nậm Lay, sông Đà	Huyện Mường Lay, TX Lai Châu	Xoáy thấp Bắc Bộ	200 – 400 mm 100 mm/h $T_2=3h$	Bùn cát đá nhiều, ước tính 5 -7 % tổng lượng lũ Sạt trường học 2 tầng hàng trăm nhà mới	Mưa tập trung lớn
3	27/VII/1991 Sông Nậm Lay, Nậm Bù sông Đà	Từ Hua La đến Chiềng Xôm Thị xã Sơn La	Xoáy thấp Bắc Bộ	$X_{ngày} = 403$ mm	21 người chết, trôi 12 cầu (9 cầu treo) Sập 3 cầu sắt, bê tông Mất 5000 ha lúa màu	Mưa cục bộ lớn, > 100 mm Thu hẹp hạ lưu nhiều hang hồ Đô thị hóa mạnh
4	27/VII/1991 Sông Nậm Pan, Sông Đà	Các xã ven suối Nậm Pàn	Xoáy thấp Bắc Bộ	$X_1= 234$ mm	16 người chết, đổ 6 cầu treo. 200 nhà, 2 đập cao 10m, 3 đập cao 5m, 5 đập rọ thép, 1	Hạ lưu nhiều nhánh đổ về Đô thị hóa mạnh

		Thị trấn Mai Sơn			đập xây 50 phai gỗ, sạt 1.200 m đất, lấp 165ha lúa và hoa màu, đồ hệ thống cột điện 35 km	
5	15/V/1992 Suối Bảo Hà sông Thao	Xã Bảo Hà, Bảo Yên tỉnh Lai Châu	Rãnh thấp gió tây	$X_{2h} = 146 \text{ mm}$ ở Làng Bông có mưa đá	3 người chết, trôi 17 nhà, phá 1 cầu sắt. Tàn phá hàng chục ha lúa	Mưa lớn tập trung lũ đô thị hóa mạnh Mặt cắt thu hẹp
6	7.8/X/1992 Sông Đại Giang, Kiến Giang	Xã Trường Sơn tỉnh Quảng Bình	Ria cao áp lạnh	$X_{2h} = 243 \text{ mm}$ $X_{6\text{ngày}} = 1.333 \text{ mm}$	Tổn thất 50 tỷ cả tỉnh chết 29 người (18 người ở trường sơn) trôi 100 nhà.	Mưa lớn Đốc gãy Lòng dạng hẻm bị ngẽn dưới
7	18/X/1993 Sông Gianh Gia định	Mai hóa Quảng trạch Quảng bình	Hội tụ nhiệt đới Không khí lạnh	$X_{3\text{ngày}} = 700 \text{ mm}$	Chết 11 người, ngập 1.285, trôi 487, sập 3.018 nhà Gãy 21 cột điện Mất 2.121ha lúa, 2.200ha khoai 47.980 m ³ đất thủy lợi	Mưa cực lớn Đứt gãy lòng dẫn
8	25/XII/1992 Sông Lô, Sông Thu Bồn	Huyện Hiệp Đức và Liên Phước tỉnh QN - ĐN	Không khí lạnh tạo đới gió đông và thung lũng	$X_{12h} = 372 \text{ mm}$ tại Tiên Phước Nước lớn rất nhanh (3 giờ)	Cuốn cây cầu lớn và sỏi đá = 2 m Sụt núi Giai, xói 388 ha lấp 380 ha đất dày 30 -100 cm Nhiều kênh mương, 25 cầu	

			hút gió		cổng, 2 cầu lớn Thiệt hại 2 tỷ đồng	
9	16/VIII/1993	Tả Giàng Phin, Bản Khoang, Sapa, Trung Chải, Lào Cai	Hội tụ nhiệt đới Không khí lạnh		Mang nhiều cây to, đất đá, 12 người chết, trôi 5 nhà, sạt rừng thảo quả trôi 11 cổng, 40 đoạn đường bị lở, nhiều công trình thủy lợi	Đốc lớn, mưa rất lớn, tắc đường dọc đường 10
10	9/X/1993	TX. Phan Thiết T Bình Thuận	Hội tụ nhiệt đới, không khí lạnh	Mưa trước 2 ngày và $X_{1h}=100$ mm	Chết 4 người, trôi 1.431 nhà, 197 phòng học, 2.000 trâu bò, lợn mất	Mưa cực lớn Nắng kéo dài

(Nguồn: Lê Bắc Huỳnh, 2000)

2.2.3 Tình hình lũ quét trên địa bàn tỉnh lâm đồng

Trong những năm qua lũ quét, lũ ống đã xảy ra trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng. Những khu vực thường xảy ra lũ quét, lũ ống thường tập trung ở vùng Cát Tiên, Đạ Tẻh, Đạ Huoai. Đây là khu vực chuyển tiếp giữa địa hình cao nguyên Di Linh – Bảo Lộc và địa hình vùng đồng bằng Đông Nam bộ. Ngoài ra lũ quét còn xuất hiện tại một số khu vực như suối Vàng, suối Đam Rông trong những trường hợp mưa lớn.

Tình hình lũ quét, lũ ống xảy ra trong các năm qua trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng được thống kê như sau:

- Năm 1999: đợt mưa lũ kéo dài từ 22/7 – 8/8 kéo dài trên diện rộng đã gây lũ quét và lũ ống tại nhiều nơi. Toàn bộ huyện Cát Tiên, một phần Đạ Tẻh, Đạ Huoai đã bị ngập úng dài ngày. Lũ quét đã xảy ra trên các suối: Đạ R'Si (xã Tiên Hoàng – Cát Tiên); Đạ Lây; Đạ Nhar (xã Quốc Oai - Đạ Tẻh); Đạ Kho (xã Đạ Pal – Đạ Tẻh); Thượng nguồn sông Đạ Huoai (xã Đạ Ploa và xã Đoàn Kết – Đạ Huoai). Đợt lũ lụt lớn trên sông Đồng Nai này, kết hợp với lũ quét đã làm chết 4 người, bị thương 1 người; 8728 ngôi nhà bị ngập, phải di dời 4201 hộ gia đình với hơn 15000 nhân khẩu lên vùng gò, đồi cao tránh lũ; nhiều hạ tầng cơ sở bị tàn phá nghiêm trọng.

- Năm 2000:

- o Đợt lũ tháng 10: đợt mưa lớn kéo dài trên diện rộng từ ngày 7/10 – 20/10 do ảnh hưởng của 2 đợt áp thấp nhiệt đới liên tiếp nhau đã tạo nên một trận lũ lớn. Mưa lớn kéo dài, kết hợp với thủy điện Đa Nhim xả lũ đã gây ngập úng lớn cho các khu vực ven sông Đồng Nai. Lũ quét đã xuất hiện tại các suối: Đạ R'Si (xã Tiên Hoàng – Cát Tiên); Đạ Lây; Đạ Nhar (xã Quốc Oai - Đạ Tẻh); Đạ Kho (xã Đạ Pal – Đạ Tẻh); Thượng nguồn sông Đạ Huoai (xã Đạ Ploa và xã Đoàn Kết – Đạ Huoai); hệ thống suối vùng Đam Rông huyện Lạc Dương

- o Ngày 17 và 19/8 tại thượng nguồn suối Đạ Nhar có mưa lớn gây ra lũ quét tại khu vực làng dân tộc Đạ Nhar, nước lũ đã cuốn trôi và làm chết 02 người, sập và cuốn trôi 02 nhà, hư hỏng nặng 06 nhà của dân. 6.950 cây cà phê giống của dự án Tôn Klong bị hư hỏng. Đêm 16 rạng sáng ngày 17/8 tại khu vực các xã Đam Ri, Hà Lâm, Đạ Ploa đã có

mưa lớn kéo dài và gây ra ngập lụt tại địa bàn, làm ngập, trôi 16 căn nhà, trong đó 04 căn bị cuốn trôi, 12 căn bị ngập và xiêu vẹo. Ngập và cuốn trôi 82 ha cây trồng các loại (9,6 ha hoa màu, 10,7 ha lúa và 63,9 ha cây CN và cây ăn trái). Trôi 08 cầu tạm, 02 cầu kiên cố tại xã Đa Mri, Hà Lâm

o Ngày 29/5 tại khu vực Suối Vàng huyện Lạc Dương có mưa to và xuất hiện lũ lớn làm 03 người chết do bị lũ cuốn trôi.

- Năm 2001: Từ ngày 14 đến 23 tháng 8, trên địa bàn toàn tỉnh đã có mưa vừa đến mưa to, nước sông Đồng Nai dâng cao, gây ra ngập lụt lớn tại các huyện phía Nam của tỉnh, nhất là Cát Tiên, Đa Tẻ. Đỉnh lũ năm 2001 tại Cát Tiên chỉ thấp hơn đỉnh lũ năm 2000 là 36 cm, đã gây ngập lụt hầu như toàn bộ địa bàn dân cư của huyện trong thời gian từ 15 đến 20 ngày. Lũ quét cũng đã xảy ra trên thượng lưu các suối lớn thuộc Cát Tiên (Đa R'Si, Đa Lây), Đa Tẻ (Đa Mí, Đa Nhar, Đa Kho), Đa Huoai (Đa M'Bri, Đa Huoai, Đa Sê Pô).

- Năm 2002: Từ ngày 14 đến 23 tháng 8, trên toàn toàn tỉnh đã có mưa vừa đến mưa to, nước sông Đồng Nai dâng cao, gây ra ngập lụt lớn tại các huyện phía Nam của tỉnh, nhất là 02 huyện Cát Tiên, Đa Tẻ. Đỉnh lũ năm 2002 tại Cát Tiên bằng đỉnh lũ năm 2000 (136,09 m), đã gây ngập lụt hầu như toàn bộ địa bàn của huyện trong thời gian từ 10 đến 15 ngày.

- Năm 2003: Một đợt xả lũ của hồ Đa Nhim với $Q_{max} = 1000 \text{ m}^3/\text{s}$, kết hợp với mưa lớn đã gây ngập úng cho khu vực Hiệp An (Đức Trọng). Không ghi nhận hiện tượng lũ quét trên địa bàn tỉnh.

- Năm 2004: Năm 2004 không ghi nhận các thiệt hại về lũ lụt trên địa bàn tỉnh.

- Năm 2005: Mưa, lũ, bão năm 2005 trên địa bàn tỉnh diễn ra không đáng kể so với những năm trước đây. Đáng kể nhất là những ngày trung tuần tháng 12, do nhà máy thủy điện Đa Nhim xả lũ nhiều ngày với lưu lượng xả có lúc lên tới $700 \text{ m}^3/\text{s}$, đã gây ra thiệt hại đáng kể về cơ sở, vật chất, các loại cây trồng kể cả tính mạng con người.

- Năm 2006: những ngày trung tuần tháng 8, do có mưa lớn kéo dài đã gây ngập lụt và làm thiệt hại nặng đến sản xuất và đời sống của nhân dân trong tỉnh nhất là 02

huyện Cát Tiên, Đa Tẻ.

- Năm 2007: những ngày trung tuần tháng 8, do có mưa lớn kéo dài nên đã gây ra ngập lụt và làm thiệt hại nặng nề đến sản xuất đời sống nhân dân trong tỉnh nhất là 02 huyện Cát Tiên, Đa Tẻ.

- Năm 2008: Những ngày trung tuần tháng 11, do có mưa lớn ở khu vực thượng nguồn hồ chứa nước Đơn Dương, lượng nước về hồ khá lớn nên Nhà máy Thủy điện Đa Nhim, Hàm Thuận - Đa Mi đã xả lũ, gây ra ngập lụt và làm thiệt hại đáng kể đến đời sống của nhân dân ven sông vùng hạ lưu sông Đa Nhim (chủ yếu là huyện Đơn Dương).

- Năm 2009:

- o Ngày 29/7 lũ quét gây chết người ở Đa PLoa
- o Ngày 16/7 lũ quét gây chết 6 người ở thủy điện Đạm B' Ri

2.3 Tình hình nghiên cứu về lũ quét

2.3.1 Nghiên cứu ở nước ngoài

Do Nancy Carlin thực hiện. Trong nghiên cứu này để dự báo lũ quét tác giả đã sử dụng các lớp dữ liệu: loại hình sử dụng, loại đất, độ dốc, mạng lưới thủy văn. Trong đó loại hình sử dụng đất, loại đất được lấy từ Natural Resource Conservation Service, các dữ liệu này ở dạng shapefile; độ dốc và mạng lưới thủy được nội suy từ bản đồ DEM. Mỗi yếu tố trên sẽ được xếp hạng theo mức độ nhạy cảm khác nhau về nguyên nhân gây ra lũ quét, trong mỗi yếu tố Nancy Carlin lại tiến hành phân ra các cấp ứng với các mức độ khác nhau, còn đối với mạng lưới sông ngòi thì được tạo vùng đệm với khoảng cách a, b, c tương ứng với tính nguy hiểm của nó tại các dòng sông, tất cả các lớp dữ liệu trên đều chuyển sang ở dạng raster với độ phân giải 90 m, sau đó Nancy Carlin tiến hành cộng các lớp dữ liệu lại với nhau để xác định những vùng có nguy cơ lũ quét. Cuối cùng Nancy Carlin sử dụng lượng mưa đã thu được để mô tả lại trận lũ quét tại La Crosse County, Wisconsin.

Flash Flood Guidance Issues bởi Greg Smith. Trong đó Greg Smith sử dụng 4 lớp dữ liệu: Độ dốc từ mô hình DEM với độ phân giải 90 m. Thể tích của đá: có nghĩa là phần trăm thể tích của đá trên lớp đất > 2 m với độ phân giải 1 km. Đất: Tỷ lệ cát, bùn, và đất

sét ở các lớp đất với độ phân giải 1km. Mật độ rừng từ ảnh vệ tinh NOAA AVHRR với độ phân giải 1 km Cho chỉ số cho mỗi lớp .Chỉ số lũ quét được gán giá trị từ 1-10 cho các khoảng phân loại của mỗi lớp .Sau đó tác giả tiến hành chồng 4 lớp bản đồ trên

Flash Flood Pontential Index bởi Greg Smith trong đó tác giả sử dụng 4 lớp dữ liệu : bản đồ độ dốc, được tính từ bản đồ DEM với độ phân giải 90 m. Bản đồ landuse: được thành lập từ việc giải đoán ảnh vệ tinh Landsat TM với độ phân giải 30 M. Bản đồ đất: lấy thành từ STATSGO (State Soil Geographic) về thành phần cấu trúc hạt. Bản đồ mật độ rừng: được thành lập từ ảnh vệ tinh. Phân cấp cho 4 bản đồ trên sau đó tiến hành chồng các bản đồ lên để tìm ra vùng có tiềm năng lũ quét

2.3.2 Nghiên cứu trong nước

Nguyễn Thám và Hồ Đình Thanh trong nghiên cứu thành lập bản đồ nguy cơ lũ quét tỉnh Gia Lai dựa trên cơ sở phân tích bản đồ địa hình, bản đồ địa chất, bản đồ mạng lưới thủy văn, bản đồ 3 loại rừng để tạo ra các bản đồ dẫn xuất như: bản đồ độ dốc, bản đồ hướng gió, bản đồ phân tầng độ cao từ bản đồ địa hình, bản đồ 3 loại rừng và bản đồ lượng mưa trung bình. Bản đồ địa mạo thành các dạng địa hình sinh lũ, bản đồ phân chia lưu vực từ bản đồ thủy văn. Sau đó tiến hành chồng lớp các bản đồ để xác định bản đồ nguy cơ lũ quét và các hệ thống sông nguy hiểm cần cảnh báo.

2.4 Viễn thám

2.4.1 Khái niệm – phân loại.

Viễn thám (Remote sensing) được định nghĩa bằng nhiều từ ngữ khác nhau, nhưng nói chung đều thống nhất theo quan điểm chung “*viễn thám là khoa học nghiên cứu các phương pháp thu thập đo lường và phân tích thông tin của vật thể quan sát mà không cần tiếp xúc trực tiếp với chúng*” (Lê văn Trung, 2000).

Viễn thám là khoa học và công nghệ sử dụng sóng điện từ để chuyển tải thông tin từ vật cần nghiên cứu tới thiết bị thu nhận thông tin cũng như công nghệ xử lý để các thông tin thu nhận có ý nghĩa. Viễn thám có thể phân thành 3 loại cơ bản ứng với vùng bước sóng sử dụng bao gồm:

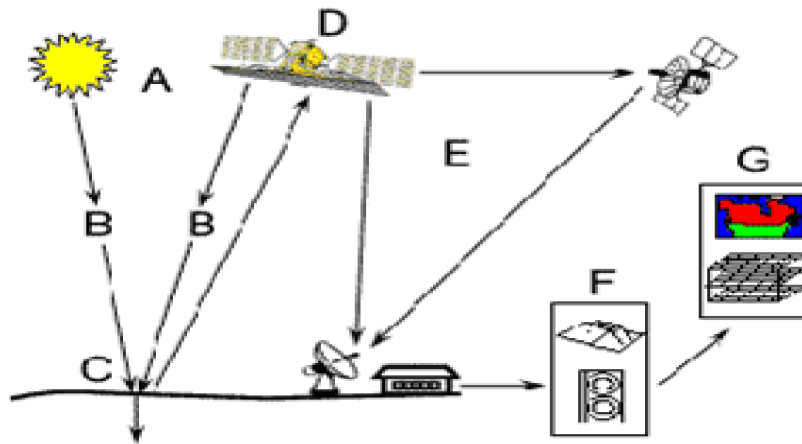
- Viễn thám trong dải sóng nhìn thấy và hồng ngoại phản xạ.

- o Viễn thám hồng ngoại nhiệt
- o Viễn thám siêu cao tần

2.4.2 Nguyên tắc 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.

1. Nguồn phát năng lượng (A) - yêu cầu đầu tiên cho viễn thám là có nguồn năng lượng phát xạ để cung cấp năng lượng điện từ tới đối tượng quan tâm.
2. 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.
3. 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.
4. 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 để thu nhận và ghi lại sóng điện từ.
5. 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.
6. 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.
7. 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.

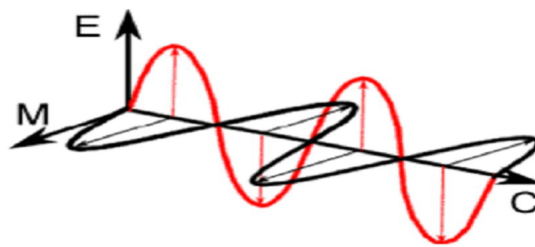


Hình 2.1: Mô hình nguyên tắc hoạt động của công nghệ viễn thám.

2.4.3 Cơ sở khoa học của ảnh vệ tinh

❖ Sóng Điện Từ: bao gồm hai trường là: điện trường và từ trường, sóng điện từ di chuyển trong không gian với tốc độ của ánh sáng.

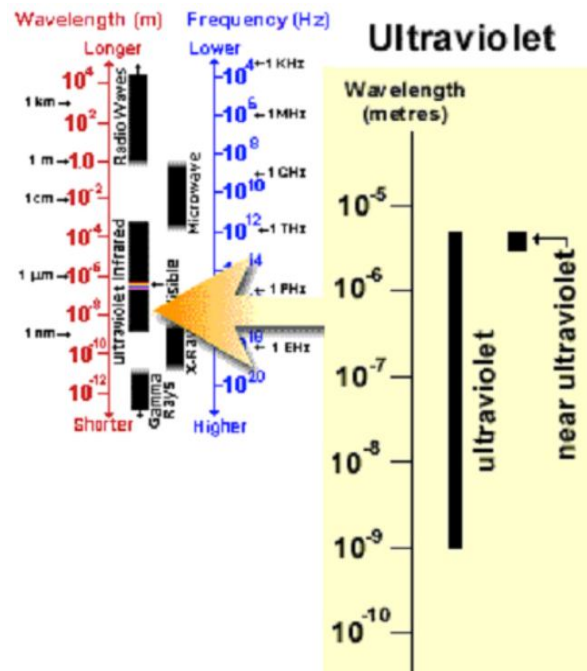
Hai đặc điểm quan trọng của sóng điện từ liên quan trong lĩnh vực viễn thám đó là bước sóng và tần số, chúng có mối liên hệ theo công thức: $c = \lambda * \nu$



Hình 2.2: Trường điện từ trong không gian

❖ Phổ Điện Từ

Phổ điện từ trải dài từ bước sóng ngắn (bao gồm tia gamma và tia x) tới bước sóng dài (bao gồm sóng ngắn và sóng radio)



Hình 2.3: Tần số và bước sóng phổ điện từ

Phổ điện từ trong dải cực tím có bước sóng ngắn nhất có thể ứng dụng cho viễn thám.

Ánh sáng mà mắt người có thể phát hiện là phần phổ khả kiến (sóng điện từ trải dài từ 0,4 – 0,76 μm) trong đó màu tím: 0,4 – 0,446 μm , màu xanh lam 0,446 – 0,5 μm , xanh lục 0,5 – 0,578 μm , màu vàng: 0,578 – 0,592 μm , màu cam 0,592 – 0,62 μm , màu đỏ: 0,62 – 0,7 μm . Trong đó xanh lam, xanh lục và màu đỏ là 3 màu cơ bản của vùng phổ nhìn thấy.

❖ Ảnh hưởng của khí quyển tới quá trình truyền sóng điện từ.

Trước khi sóng điện từ vươn tới bề mặt trái đất, nó phải trải qua một quãng đường rất dài để xuyên qua lớp khí quyển của trái đất. Các hạt vật chất trong khí quyển có thể ảnh hưởng tới sóng điện từ đang di chuyển qua khí quyển. Các ảnh hưởng này được gây ra bởi việc tán xạ (khi những hạt vật chất tương tác và gây ra sóng điện trường bị đổi hướng từ hướng ban đầu của chúng) và hấp thụ (khi sóng điện từ bị hấp thụ vào trong đối tượng)

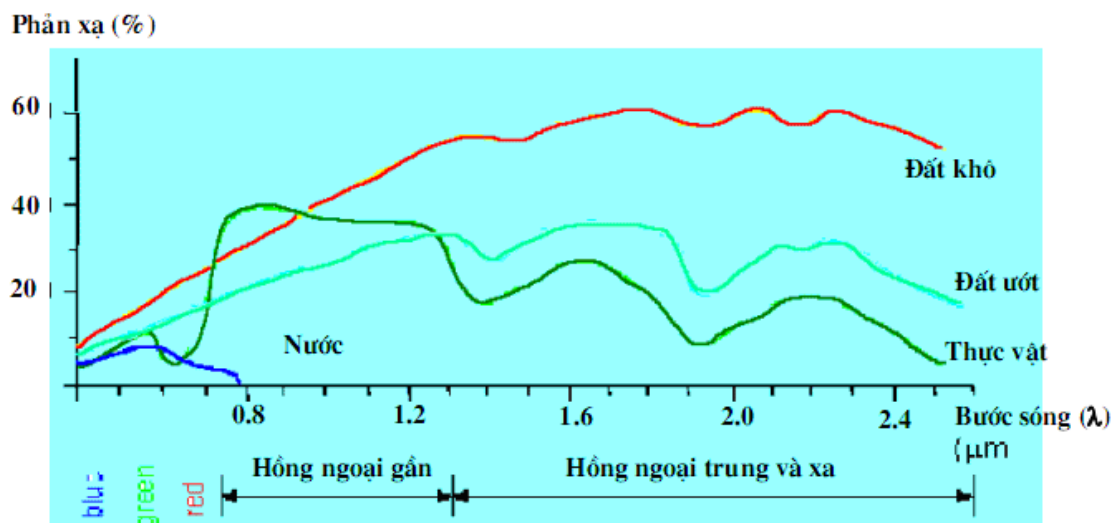
❖ Sự tương tác giữa sóng điện từ và vật chất

Sóng điện từ mà không bị tán xạ và hấp thụ bởi khí quyển có thể vươn tới và tương tác với các đối tượng vật chất trên bề mặt trái đất.

Có 3 dạng tương tác khi sóng điện từ đập vào bề mặt vật chất trên trái đất là: hấp thụ, xuyên qua và phản xạ, thành phần mỗi loại phụ thuộc vào bước sóng của năng lượng và vật liệu cũng như đặc điểm của đối tượng.

Các đối tượng khác nhau có sự ghi nhận về sự hấp thụ, truyền và phản xạ về sóng điện từ khác nhau. Bằng cách đo lường năng lượng phản xạ hay bức xạ từ các đối tượng trên bề mặt trái đất thông qua nhiều dải bước sóng khác nhau, các nhà khoa học có thể xây dựng một đường cong phản xạ phổ cho từng đối tượng. Sau đó so sánh các đường cong phản xạ phổ của các đối tượng khác nhau, các nhà giải đoán có thể phân biệt giữa chúng.

Ví dụ đường cong phổ của vài đối tượng



Hình 2.4: Đường cong phổ của một số đối tượng vật chất

2.4.4 Các yếu tố của ảnh vệ tinh

❖ Đặc điểm ảnh

Năng lượng điện từ có thể được nhận ra hoặc ở dạng quang năng hoặc ở dạng điện năng.

❖ Độ phân giải không gian :

Sự chi tiết có thể nhận thấy rõ trong một ảnh phụ thuộc vào độ phân giải không gian của bộ cảm biến và liên quan tới kích thước đối tượng nhỏ nhất có thể nhận ra. Độ phân giải không gian phụ thuộc vào trường nhìn.

❖ Độ phân giải phổ

Mô tả khả năng của một bộ cảm ứng để xác định những khoảng bước sóng .độ phân giải phổ càng cao thì dải bước sóng cho một kênh phổ càng hẹp.

❖ Độ phân giải bức xạ

Độ phân giả bức xạ của một hệ thống tạo ảnh mô tả khả năng nhận biết những khác biệt rất nhỏ năng lượng điện từ được phát xạ hay phản xạ của đối tượng.

❖ Độ phân giải thời gian

Liên quan tới khả năng lặp lại hay nói cách khác là chiều dài thời gian mà một vệ tinh hoàn thành toàn bộ chu kì bay quanh quỹ đạo để chụp lại khu vực xem xét trước đó

❖ Biến dạng hình học

Biến dạng do đặc tính của thấu kính bộ cảm biến, sự chuyển động của hệ thống quét, sự chuyển động và độ vững chắc của vật mang, địa hình, độ cong và độ xoay của trái đất.

2.4.5 Các phương pháp xử lý thông tin viễn thám

❖ Phương pháp xử lý bằng mắt

Đây là phương pháp đã được sử dụng từ lâu và cho đến nay nó vẫn chiếm một vai trò quan trọng trong việc xử lý, giải đoán các thông tin viễn thám (cả tư liệu vũ trụ và máy bay).

Phương pháp chủ yếu dựa vào sự phân biệt của mắt người hoặc trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua các dụng cụ quang học. Đây là phương pháp nhận biết chủ yếu mang tính chất định tính. Mặc dù khả năng nhận biết của phương pháp là định tính nhưng tùy thuộc rất lớn vào kinh nghiệm nhận biết của người xử lý cũng như công cụ xử lý thông tin.

Tùy thuộc theo tính năng của các công cụ xử lý (kính lập thể, bàn sáng, máy tổ hợp màu, thiết bị Zoom Transpersope và Pantograph, máy đo diện tích) mà tiến trình của các phương pháp này có khác nhau.

❖ Phương pháp xử lý bằng máy tính

Các phương pháp xử lý ảnh số có thể phân vào 3 nhóm chính:

- Kỹ thuật hiệu chỉnh ảnh và loại trừ các nhiễu xuất hiện trong quá trình thu nhận
- Tăng cường chất lượng ảnh nhằm tạo ra sản phẩm có thể giải đoán bằng mắt.
- Phân tích ảnh hay giải đoán bằng phương pháp số: đây là khâu tự động hoá ứng dụng các kỹ thuật định lượng để xác định xử lý các tư liệu ảnh. Máy tính sẽ xử lý tất cả các pixel ảnh với một loạt ma trận nhất định.

2.4.6 Ứng dụng của viễn thám trong xác định mật độ che phủ

a. Nhu cầu thực tế: bản đồ rừng là tài liệu cơ sở của ngành lâm nghiệp dùng để lập kế hoạch, quản lý đất trồng rừng và khai thác tài nguyên rừng hợp lý. Vấn đề phá rừng hoặc thiệt hại do sạt lở và cháy rừng đã tạo nguy cơ cho sự phát triển bền vững để đánh giá xu thế và mức độ phá rừng, mật độ che phủ của rừng cũng như giám sát rừng trồng đòi hỏi đầy mạnh công tác thành lập bản đồ rừng

b. Vai trò: nhờ khả năng bao quát các vùng rộng lớn với chu kỳ quan sát lặp lại khác nhau và quan sát trong bất kỳ thời tiết nào, viễn thám đáp ứng phần nào các yêu cầu về thành lập bản đồ rừng giám sát biến động diện tích rừng do xói mòn, hoang mạc hóa so sánh dữ liệu ảnh ở 2 thời điểm quan tâm (ảnh đa thời gian) sẽ nhận được thông tin phục vụ công tác phân tích biến động. Những ảnh vệ tinh phân giải cao cho phép xác định chính xác vị trí và diện tích rừng được khai thác hoặc được trồng, cũng như tạo công cụ giám sát thường xuyên về các thiệt hại mà phương pháp đo đạc mặt đất cũng như ảnh hàng không khó có thể thực hiện được.

c. Ưu điểm: không có một phương pháp nào có hiệu quả thực tế và chi phí thấp cho việc thu thập dữ liệu về độ phủ đất tốt hơn những kỹ thuật viễn thám. Dữ liệu viễn thám có khả năng nắm bắt được những thay đổi trong phát triển cây trồng hoàn toàn theo mùa, những thay đổi về hàm lượng diệp lục hay thay đổi cấu trúc. Việc thay đổi về hàm lượng diệp lục có thể sử dụng dữ liệu đa phổ trong vùng khả kiến và hồng ngoại hay ảnh quang học, còn thay đổi cấu trúc thì sử dụng ảnh radar cho việc lập bản đồ vùng, những vùng không gian liên tục trên những vùng rộng lớn được yêu cầu ảnh chỉ số NDVI được sử dụng khá tốt trong việc giám sát lớp phủ rừng, ảnh radar và ảnh quang học đa thời gian

được áp dụng để xác định vị trí và diện tích khu vực bị khai phá. Do thực vật được xác định tốt bởi các bước sóng hồng ngoại gần, còn hồng ngoại trung bình (có bước sóng từ 1.5 - 1.75 μm).

2.5 Tổng quan Hệ thống Thông tin Địa lý (GIS)

2.5.1 Định nghĩa

Hệ thống Thông tin Địa lý được định nghĩa như là một Hệ thống Thông tin mà nó sử dụng dữ liệu đầu vào, các thao tác phân tích, cơ sở dữ liệu đầu ra liên quan về mặt địa lý không gian, nhằm trợ giúp việc thu nhận, lưu trữ, xử lý, quản lý phân tích và hiển thị các thông tin không gian từ thế giới thực để giải quyết các vấn đề tổng hợp thông tin cho các mục đích của con người đặt ra, chẳng hạn như: để hỗ trợ việc ra quyết định cho việc quy hoạch và quản lý, sử dụng đất, tài nguyên thiên nhiên, môi trường, giao thông, dễ dàng trong việc quy hoạch phát triển đô thị và những việc lưu trữ dữ liệu hành chính (Nguyễn Kim Lợi, 2007).

2.5.2 Các thành phần chính của GIS

Hệ thống GIS gồm có năm thành tố chính, bao gồm: con người, phần cứng, phần mềm, phương pháp và cơ sở dữ liệu.

2.5.3 Chức năng của GIS

GIS có 4 chức năng chính: nhập dữ liệu, quản lý dữ liệu, phân tích và hiển thị dữ liệu địa lý.

2.5.4 Khả năng ứng dụng GIS trong nghiên cứu và phân tích lũ quét

Các phần mềm HTTTĐL được xây dựng nhằm tạo nên các bề mặt: Những đặc điểm của các bề mặt cần được nghiên cứu phân tích và xử lý đó là độ dốc, hướng dốc, bóng nhìn và các đối tượng đặc biệt của bề mặt như thung lũng, đồi, mạng lưới thủy văn, để nghiên cứu các hiện tượng tự nhiên như: nghiên cứu nước chảy, nghiên cứu ô nhiễm... các mô hình toán thường có thể liên hệ chuyển đổi cho các phần mềm. Các chức năng cơ bản của các phần mềm đó là: phương pháp thể hiện mẫu số (hay số liệu đo), tạo lập các bề mặt, tính toán các giá trị bề mặt.

Điều khiển thông tin nhiều lớp : được hiểu là điều hành theo phương thẳng đứng

(vertical operation) với cơ sở là dựa vào mối quan hệ giữa các lớp thông tin.

Nó cho phép điều khiển dữ liệu ở những lớp riêng biệt đồng thời kiểm tra mối liên quan giữa các đối tượng khác nhau. Việc điều khiển này có thể tách tư liệu của một lớp thành nhiều lớp với mục đích là để phân tích bất kỳ một mối quan hệ nào giữa các yếu tố của các hiện tượng tự nhiên. Ngược lại, nhiều lớp thông tin của một vùng cũng có thể được tổng hợp lại tạo nên một lớp đơn để tiện lợi trong quá trình xử lý và thiết lập mô hình.

2.6 Tích hợp giữa viễn thám và GIS

Tích hợp giữa viễn thám và GIS nhằm tạo ra công nghệ hiệu quả kết hợp chiến lược xử lý ảnh cũng như dòng luân chuyển thông tin và chuyển đổi dữ liệu trong quá trình xử lý và giải đoán ảnh, để tạo ra dữ liệu địa lý cần thiết cho GIS đáp ứng nhu cầu đa dạng trong công tác quản lý tài nguyên thiên nhiên và giám sát môi trường...

Từ quan điểm của các chuyên gia GIS, công nghệ viễn thám là một trong những công nghệ thu thập dữ liệu không gian quan trọng và hiệu quả nhất. Sự tích hợp dữ liệu viễn thám và GIS dựa trên dữ liệu Raster rất khả thi vì cấu trúc dữ liệu giống nhau, hơn nữa có sự tương đồng giữa kỹ thuật xử lý ảnh viễn thám và GIS đó là trong thực tế cả hai kỹ thuật này đều xử lý dữ liệu không gian và có thể thành lập bản đồ số. Khi ảnh vệ tinh đã được xử lý và cung cấp dưới dạng tương thích với GIS, những chức năng phân tích của GIS có thể áp dụng hiệu quả đối với dữ liệu vectơ của GIS (ranh giới, tọa độ, độ cao...) phối hợp các chức năng sẵn có của hai công nghệ mà còn có thể khai thác tối đa dữ liệu thuộc tính nhằm đạt hiệu quả cao nhất trong việc cung cấp thông tin đáp ứng nhanh các nhu cầu trong quy hoạch, quản lý tài nguyên thiên nhiên, giám sát môi trường, theo dõi biến động sử dụng đất và thành lập bản đồ chuyên đề...

2.7 Tổng quan Huyện Đạ Huoai

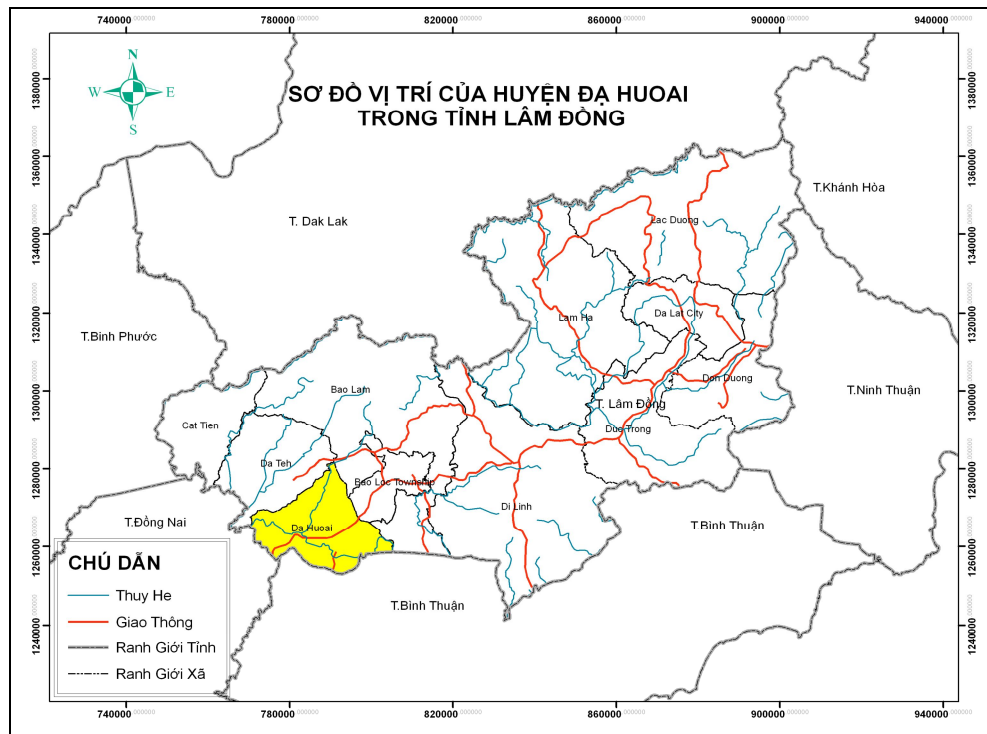
2.7.1 Đặc điểm tự nhiên

a. Vị trí địa lý

Huyện Đạ Huoai nằm ở phía Tây Nam của tỉnh Lâm Đồng, có độ cao trung bình 300m so với mặt nước biển. Tổng diện tích tự nhiên toàn huyện là 489,6 km², trung tâm

huyện lỵ cách thành phố Đà Lạt 180 km về phía Đông - Bắc, cách thành phố Hồ Chí Minh 145 km về phía Tây Nam.

- Phía Đông giáp thành phố Bảo Lộc và huyện Bảo Lâm
- Phía Tây giáp huyện Đạ Tẻh và huyện Tân Phú, Đồng Nai
- Phía Nam giáp huyện Tân Linh và huyện Đức Linh, Bình Thuận
- Phía Bắc giáp huyện Bảo Lâm và huyện Đạ Tẻh.



Hình 2.5: Vị trí địa lý huyện Đạ Huoai - tỉnh Lâm đồng

b. Hành chính – dân số

Huyện Đạ Huoai là huyện kinh tế mới được thành lập Ngày 6-6-1986 theo Quyết định số 68-HĐBT của Hội đồng Bộ trưởng (nay là Thủ tướng chính phủ).

Huyện Đạ Huoai có 10 đơn vị hành chính gồm: 2 thị trấn Madaguôi (Madaguoil), Đạ Mri (Đạ M'ri) và 8 xã: Đạ Ploa (Đạ P'loa), Hà Lâm, Madagui (Madaguoil), Đạ Oai, Đạ Tồn, Đoàn Kết, Đạ Mri (Đạ M'ri), Phước Lộc.

Toàn huyện có 34.049 người. Mật độ dân số bình quân gần 67 người/km².

2.7.2 Địa hình

Huyện Đạ Huoai nằm trong khu vực chuyển tiếp giữa vùng Tây Nguyên và Đông Nam Bộ, nên địa hình khá phức tạp, có xu hướng thấp dần theo hướng Đông - Bắc xuống Tây - Nam, với 3 dạng địa hình chính: núi, đồi thấp và thung lũng.

❖ Dạng địa hình núi:

Diện tích 34.134 ha chiếm 68,92 % diện tích tự nhiên toàn huyện, tập trung thành vòng cung lớn bao quanh 3 phía (Bắc, Đông, Nam), mức độ chia cắt mạnh, độ cao trung bình từ 400 - 900 m, độ dốc phổ biến trên 25^0 , không thích hợp với phát triển nông nghiệp, hiện trạng chủ yếu là rừng tự nhiên.

❖ Dạng địa hình đồi thấp

Diện tích 11.060 ha, chiếm 22,33 % diện tích tự nhiên toàn huyện, phân bố ở khu vực trung tâm huyện và trải dài từ đông sang tây, độ cao trung bình từ 100 – 300 m, độ dốc phổ biến từ 15^0 - 25^0 , tương đối thích hợp với cây lâu năm.

❖ Dạng địa hình thung lũng ven sông

Diện tích 4.335ha, chiếm khoảng 8,75 % diện tích toàn huyện, phân bố thành dải nhỏ và hẹp ven sông, địa hình tương đối bằng phẳng, độ cao trung bình từ 30 – 40 m, độ dốc phổ biến dưới 8^0 , thổ nhưỡng chủ yếu là phù sa và đất xám, khá thích hợp với canh tác lúa và các cây công nghiệp ngắn ngày.

2.7.3 Khí hậu

Đạ Huoai nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa điển hình, với những đặc trưng cơ bản như sau:

❖ Nắng nhiều

Trung bình từ 6-7 giờ/ngày. Năng lượng bức xạ tổng cộng lớn: trung bình từ 150 - 260 kcal/cm²/năm. Nhiệt độ cao và ôn hòa: nhiệt độ trung bình năm từ 23,6 - 27,3 0 C. Tháng có nhiệt độ trung bình thấp nhất là tháng 12 và tháng 1(khoảng 24,1 - 23,6 0 C), có tháng có nhiệt độ cao nhất là tháng tư và tháng năm (khoảng từ 26,5 - 27,3 0 C). Nắng nhiều, bức xạ dồi dào, nhiệt độ cao và hầu như không có bão là những thuận lợi rất cơ bản cho sự phát triển nông nghiệp của Đạ Huoai nói riêng và Đông Nam Bộ nói chung.

❖ Lượng mưa lớn

Trung bình từ 2,139 – 2,826 mm/năm, nhưng vào những năm mùa mưa kết thúc muộn thì ảnh hưởng khá nặng đến chất lượng thụ phấn của cây điều là cây hiện chiếm diện tích lớn nhất ở Đạ Huoai.

Do mưa rất lớn vào thời kì tháng 6 đến tháng 11 (từ 400 - 500 mm/tháng, đặc biệt tháng 8 lượng mưa lên tới 612 mm), một mặt gây xói mòn và rửa trôi đất, mặt khác kết hợp với nước từ thượng nguồn đổ về làm mực nước sông Đạ Huoai dâng nhanh và tràn vào đồng ruộng, gây tình trạng ngập úng cục bộ ở các khu vực trũng.

Mùa khô bắt đầu từ tháng 12 đến tháng 3 với lượng mưa chỉ khoảng 5 % tổng lượng mưa năm, tuy chỉ kéo dài 4 tháng, nhưng cũng đủ gây tình trạng mất cân đối nghiêm trọng về cán cân ẩm, ảnh hưởng quá trình sinh trưởng, phát triển của cây trồng, vật nuôi.

Việc xây dựng các công trình thủy lợi để cung cấp nước sản xuất và sinh hoạt trong mùa khô có vai trò quan trọng trong phát triển kinh tế xã hội của Huyện.

Do ảnh hưởng của địa hình nằm ở vị trí đầu nguồn, nên sông suối trong phạm vi Huyện thường có lưu vực nhỏ, ngắn và dốc, có mô-đun dòng chảy lớn và thường nghèo kiệt vào mùa khô.

2.7.4 Mạng lưới sông ngòi

Đạ Huoai là sông chính với chiều dài 20,3 km, là hợp lưu của ba nhánh chính: sông Đạ M'ri, sông Đạ Huoai và sông Đạ M'rê. Dưới đây là đặc điểm của một số sông suối chính:

- Sông Đạ M'ri: bắt nguồn từ cao nguyên Bảo Lộc, cao trên 1.000 m, chiều dài đoạn chảy qua huyện Đạ Huoai dài 39,5 km.
- Sông Đạ M'rê: chiều dài 21 km, bắt nguồn từ đèo Bảo Lộc với độ cao trên 1.000 m, hợp lưu với sông Đạ Huoai tại xã Hà Lâm để cùng đổ vào sông chính Đạ Huoai.
- Sông Đạ Huoai: đây là nhánh sông lớn nhất của sông chính Đạ Huoai, được bắt nguồn từ vùng núi cao phía Đông. Chiều dài đoạn sông chảy qua địa bàn huyện là 56,3 km.

- Các suối chính: các suối nhỏ phân bố rải rác trên địa bàn huyện, trong đó có 6 suối chính như sau:

- + Suối Đạ Liong (Thị trấn Madaguôi): bắt nguồn từ dãy núi phía Đông - Bắc, chảy theo hướng Bắc - Nam đổ ra suối Đạ Gui, chiều dài khoảng 8,5 km.
- + Suối Đạ Kên: cũng bắt nguồn từ dãy núi phía Đông - Bắc, chảy theo hướng Bắc - Nam đổ ra sông Đạ Mrê, chiều dài khoảng 9,2 km.
- + Suối Đạ Đunn (xã Đam Mri): bắt nguồn từ dãy núi phía bắc, chảy theo hướng Bắc - Nam đổ ra sông Đạ Mrê, chiều dài khoảng 7,5 km
- + Suối Đạ Gui: bắt nguồn từ dãy Núi Phía Tây - Bắc, là hợp lưu của các suối nhỏ như Đạ Liong, chảy theo hướng Tây - Nam dọc theo phía nam tỉnh lộ 721, chiều dài khoảng 21,3 km
- + Suối Đạ Narr: cũng bắt nguồn từ dãy núi cao phía Bắc, chảy theo hướng Bắc - Nam, chiều dài khoảng 7 km.
- + Suối Đạ Tràng (xã Đạ Tồn): cũng bắt nguồn từ dãy núi cao phía Bắc, chảy theo hướng Bắc - Nam, chiều dài khoảng 11 km.

2.7.5 Nguồn nước mặt, nước ngầm và chế độ thủy văn

Nước mặt trên địa bàn huyện khá dồi dào, được cung cấp bởi các nguồn chính như: nước mưa tại chỗ, nước từ thượng lưu chảy về. Kết quả thực đo về các thông số dòng chảy và chất lượng nước mặt của huyện như sau:

- Lưu lượng dòng chảy trung bình năm $34 - 38 \text{ m}^3/\text{s}$
- Module dòng chảy trung bình nhiều năm $37,24 - 38,12 \text{ l/s/km}^2$
- Hệ số biến đổi dòng chảy nhiều năm 0,2 - 0,3
- Biên độ mực nước trong sông chính giữa mùa mưa và mùa khô: 5 - 8 m

Về tài nguyên nước ngầm, theo điều tra của dự án quy hoạch thủy lợi và nước sinh hoạt nông thôn vùng Đạ Huoai – Đạ Tẻh do Công Ty Tư Vấn Xây Dựng Thủy Lợi Miền Trung thực hiện tháng 11/2000 cho thấy:

❖ Nước ngầm tầng mặt (giếng đào): nước ngầm tầng mặt và nước sát mặt (ngầm bán áp, độ sâu < 20 m) thường có độ cứng khá cao ($> 50 \text{ mg caco}_3/\text{lít}$), mực nước thay

đổi theo vùng và theo mùa, vùng thấp ven sông Đạ Huoai có mực nước ngầm từ 15 - 20 m. Vào mùa mưa, mực nước cách mặt đất từ 1 - 2,0 m, nhưng về mùa khô mưa nước hạ xuống cách mặt đất 5 – 6 m ở những khu vực bào mòn tích tụ và 7 – 12 m ở những khu vực tích tụ xâm thực gần thêm sông Đạ Huoai.

❖ Nước ngầm tầng sâu (giếng khoan với độ sâu > 20 m): ở độ sâu > 20m, nước ngầm có độ cứng và độ kiềm khá cao. Như vậy, nếu khai thác nước ngầm cung cấp nước sạch cho các khu dân cư tập trung như thị trấn và các khu công nghiệp thì đòi hỏi phải có các biện pháp kỹ thuật để xử lý.

2.7.6 Nhận xét đặc điểm tự nhiên ảnh hưởng đến tiềm năng lũ quét

Nhìn chung, sông suối trên địa bàn huyện có tổng lưu lượng dòng chảy năm lớn, nhưng phân phối không đều giữa mùa mưa và mùa khô, trong đó: mùa khô dòng chảy nhỏ, mực nước và cao trình đồng ruộng chênh lệch lớn, nên ít có khả năng khai thác nếu không có các công trình thủy lợi mùa mưa dòng chảy lớn, nhất là thời kì mưa lũ do mưa với lượng mưa lớn kết hợp với dạng địa hình núi, mức độ chia cắt mạnh, độ dốc lớn, độ phì nhiêu của đất đai thấp, đã gây ra tình trạng lũ quét và ngập nước ở các khu vực đất thấp. Đặc biệt với khí hậu nắng kéo dài mà các con suối ít có khả năng giữ nước cho nên người dân thường đắp đập để giữ nước để canh tác đến mùa mưa không tháo ra.

2.8 Đặc điểm kinh tế xã hội

2.8.1 Nguồn tài nguyên

❖ Tài nguyên đất:

Đất đai: phần nhiều là đất Feralit vàng đến vàng nhạt phát triển trên đá mẹ Granít, ít đất bồi tụ ven sông suối, độ phì của đất thuộc dạng khá nên thích hợp cho việc trồng rừng.

❖ Tài nguyên rừng:

Theo kết quả kiểm kê đất đai năm 2005, diện tích toàn huyện là 36.028 ha rừng, trong đó:

Đất rừng sản xuất 18.971 ha: rừng tự nhiên sản xuất 17.512 ha, rừng trồng sản xuất 1.459ha. Đất rừng phòng hộ 17.057 ha: đất rừng tự nhiên phòng hộ 16.957 ha, đất khoang nuôi phục hồi rừng phòng hộ là 100 ha, phân bố chủ yếu ở các xã, thị trấn như: thị trấn Đạ

Mri, xã Đạ Mri, Phước Lộc, Hà Lâm, Đạ ploa, Đoàn kết, hiện tỷ lệ che phủ rừng hiện nay đạt khá cao 72,7 %, nếu tính cả diện tích cây lâu năm quy đổi với hệ số 0,7 lần thì tỉ lệ che phủ của huyện đạt 87,5 %

Tuy nhiên, hiện nay huyện còn 1.545 ha đất rừng nghèo kiệt, trong đó: rừng có trữ lượng < 30 m³/ha, diện tích 375 ha (chiếm 24,3 %), từ 30 – 50 m³/ha, 630 ha (chiếm 40,8 %), từ 50 – 70 m³, 540 ha (chiếm 35 %) cần chuyển sang trồng rừng kinh tế nhằm mục đích bố trí đất sản xuất cho hộ đồng bào dân tộc, nâng cao độ che phủ của rừng.

❖ Tài nguyên khoáng sản:

Theo kết quả nghiên cứu và đánh giá sơ bộ (dự án đánh giá tỉnh Lâm Đồng – năm 1994) cho thấy huyện Đạ Huoai không giàu về tài nguyên khoáng sản, chủ yếu chỉ có đá Grannit và sét cao lanh:

- Đá Grannit: phân bố chủ yếu ở các xã đạ tồn, đạ oai, đoàn kết; trữ lượng ước ước tính khoảng 2 triệu m³.qua phân tích các đặc tính kỹ thuật cho thấy: đá ở đây thuộc loại Grannit sáng màu (Gramodiorit) với độ nguyên khối thấp, nếu sản xuất đá ốp lát chỉ tạo ra được tấm dưới 0,6 m², riêng điểm tại đèo chuỗi có độ nguyên khối cao hơn (12-13 m³), có thể sản xuất những tấm kích thước 1 - 2 m².
- Sét: mỏ sét với trữ lượng đáng kể phân bố tập trung ở Thị Trấn Madaguôi, thị trấn Đạ Mri, Xã Đạ Mri.. sét có màu xanh mịn, dẻo, đạt chất lượng sản xuất gạch, ngói
- Cao lanh: phân bố tập trung ở thị trấn Đạ Mri, trữ lượng chưa xác định .
- Cát xây dựng: nằm rải rác ven sông Đạ Huoai, nhưng chất lượng không cao và không đồng đều, trữ lượng cũng không lớn.

2.8.2 Thực trạng môi trường

Động thực vật của rừng khá phong phú và đa dạng, hai phần ba diện tích đất đai của huyện thuộc rừng sản xuất và rừng phòng hộ sẽ là điều kiện thuận lợi để huyện phát triển các hoạt động du lịch cảnh quan và du lịch sinh thái. Trên địa bàn huyện có nhiều cảnh quan đẹp như suối tiên, thác 9 tầng, suối lạnh... khá thuận lợi cho việc phát triển tham quan, du lịch.

Tuy nhiên, một phần diện tích đất nông nghiệp đang khai thác ở mức độ cao, đặc biệt việc sử dụng một khối lượng lớn phân vô cơ và thuốc sát trùng, cộng với các chất rắn từ sinh hoạt đang là một trong những tiềm năng làm cho môi trường đất, nước và không khí của huyện ngày càng ô nhiễm.

2.8.3 Tình hình phát triển kinh tế- xã hội

❖ Tình hình phát triển kinh tế:

Giai đoạn năm 2001 - 2007, nền kinh tế của huyện phát triển với tốc độ khá cao, bình quân đạt 16,03 % (cao hơn so với tỉnh 10,7 %), trong đó: khu vực I tăng bình quân 11,26 %, khu vực II: 22,84 %, khu vực III:13,82 %

Khu vực nông – lâm nghiệp và thủy sản : năm 2007, đạt 93.700 triệu đồng, tăng bình quân 11,26 % , trong đó ngành nông nghiệp tăng 10,3 % (chiếm tỷ trọng 86,7 %), lâm nghiệp tăng 22,14 % (chiếm tỷ trọng 12,95 %), thủy sản tăng bình quân tăng 14,66 % (chiếm 0,35 %).

Khu vực công nghiệp – xây dựng: năm 2007 đạt 123.982 triệu đồng, tốc độ tăng bình quân đạt 22,84 %, trong đó công nghiệp tăng bình quân 24,7 %, xây dựng tăng bình quân 11%

Khu vực dịch vụ: đạt 34.785 triệu đồng, tăng bình quân 13,82 %

❖ Chuyển dịch cơ cấu kinh tế

Cơ cấu kinh tế của huyện đang chuyển dịch theo chiều hướng tích cực , tỷ trọng khu vực I giảm từ 51,07 % năm 2000 xuống còn 40,44 % năm 2007, tỷ trọng ngành công nghiệp và xây dựng có xu hướng ngày càng tăng qua các năm (từ 32,59 % năm 2000 lên 41,58 % năm 2007), còn tỷ trọng ngành dịch vụ tăng trưởng không đáng kể (từ 16,34 % - năm 2000 lên 17,98 % năm 2007). Tuy nhiên, vấn đề đặt ra đối với huyện là làm sao duy trì được tốc độ tăng trưởng cao như vậy trong thời gian dài để đưa huyện trở thành huyện công nghiệp hóa, tránh nguy cơ tụt hậu so với các huyện khác trên địa bàn tỉnh.

❖ Phát triển xã hội

Dân số, lao động, việc làm và thu nhập

Dân số: Theo kết quả thống kê, dân số năm 2007, toàn Huyện có 36.618 người, trong đó dân số thành thị chiếm 16.478 người (chiếm 45%), nông thôn 20139 người. Mật độ dân số bình quân 75 người/km² (thấp hơn mức bình quân toàn tỉnh 120 người/km²) và phân bố không đều giữa các xã trong huyện, trong đó mật độ cao nhất là Thị Trấn Mađaguôi 430 người/km², Thị Trấn Đạ Mri 112 người/km², Xã Đploa: 35 người/km²; Đoàn Kết 36 người/km², Hà Lâm: 82 người/km, Đạ Tồn: 289 người/km², Đạ Oai 169 người/km², xã Mađaguôi 192 người/km², Phước Lộc 25 người/km² và thấp nhất là Xã Đạ Mri 14 người/km².

Bảng 2.3: Thống kê dân số Huyện Đạ Huoai

Số TT	Hạng mục	Tổng số	Phân theo giới tính		Phân theo thành thị, nông thôn	
			Nam	Nữ	Thành thị	Nông thôn
1	Năm 2000	30620	15476	15144	12659	17961
2	Năm 2006	34901	18094	16807	14331	20570
3	Năm 2007	36618	18820	17798	16478	20140

(Nguồn: Phòng thống kê huyện Đạ Huoai)

Tỷ lệ tăng dân số tự nhiên giảm từ 1,74 % năm 2000 xuống còn 1,52 % năm 2007. Đây là một trong những thành công đáng ghi nhận của công tác quản lý và truyền thông dân số.

Toàn huyện có 15 dân tộc khác nhau sinh sống, trong đó: người kinh chiếm 80 % dân số, còn lại các dân tộc khác như : Châu Mạ, Người Kho, Tây, Hoa...

Lao động và việc làm:

- Năm 2007, tổng lao động xã hội của huyện 18.960 người (chiếm 51,78 % dân số), trong đó số người có khả năng lao động chiếm 97,4 %), số lao động có việc làm so với tổng số lao động ngày càng cao (năm 2000 chỉ đạt 86 %).

- Lao động của huyện đang có xu hướng chuyển dịch qua các năm, năm 2000 lao động đang làm việc trong ngành nông lâm nghiệp chiếm 74 %, công nghiệp – xây dựng:

12,9 %, dịch vụ 13,1 % tổng lao động, đến năm 2007, lao động nông lâm nghiệp giảm xuống còn 69 %, ngược lại lao động ngành công nghiệp, dịch vụ tăng lên.

- Lực lượng lao động tuy dồi dào song trình độ chưa cao, phân bố không đều, thiếu các cán bộ khoa học có trình độ cao, hiện toàn huyện tỷ lệ lao động có trình độ đại học cao đẳng đạt 2 %, trung cấp và công nhân kỹ thuật 3,5 % còn lại là lao động phổ thông.

Thu nhập: Thu nhập bình quân đầu người năm 2007 đạt 6,78 %, gấp 2,8 lần so với năm 2000, nhưng thấp hơn mức bình quân toàn tỉnh (8,8 triệu đồng/người). Theo thống kê năm 2007 thu nhập bình quân chung đạt 7,3 triệu đồng/người /năm, trong đó: khu vực nông thôn là 4,9 triệu đồng, khu vực thành thị 9,3 triệu đồng, thu nhập của hộ nông nghiệp là 4,8 triệu đồng, hộ làm công nghiệp - xây dựng 7,9 triệu đồng, hộ thương nghiệp – dịch vụ 9,8 triệu đồng, riêng cán bộ công chức đạt 12,1 triệu đồng/người/năm.

2.8.4 Thực trạng phát triển cơ sở hạ tầng kỹ thuật và hạ tầng xã hội

❖ Giao thông

Đường bộ: đã hình thành mạng lưới giao thông bao gồm: QL20, TL721, 5 tuyến huyện lộ, 35 tuyến đường giao thông nông thôn. Mạng lưới giao thông trong huyện đã được thông suốt từ trung tâm huyện đến trung tâm các xã. Tuy nhiên vẫn còn một số xã vùng sâu (Đạ Oai, Đoàn Kết..) đi lại còn nhiều khó khăn, nhất là trong mùa mưa. Mật độ đường phân bố không đều giữa các khu vực, chủ yếu tập trung ở các xã ven quốc lộ 20, tuyến QL 20 - trung tâm Huyện, QL 20 - Thị Trấn Mađaguôi, Xã Hà Lâm, Thị Trấn Đạ Mri.

Đường thủy: giao thông đường thủy chiếm tỷ trọng nhỏ trong vận tải của huyện, sông Đạ Huoai là tuyến giao thông thủy lợi nối 6 xã trong huyện và với bên ngoài, đoạn nằm trong huyện dài 17 km, khả năng lưu thông thuyền trọng tải dưới 5 tấn, lưu thông vào mùa khô rất hạn chế.

❖ Giáo dục:

Hệ thống giáo dục duy trì phát triển, sự nghiệp giáo dục của Huyện Đạ Huoai trong những năm qua đã có những chuyển biến mạnh mẽ.

2.8.5 Nhận xét chung đặc điểm kinh tế- xã hội ảnh hưởng tới tiềm năng lũ quét

Kinh tế của Huyện có sự chuyển dịch nhưng chưa thật bền vững, tốc độ tăng không đều qua các năm, tỷ trọng ngành nông nghiệp vẫn chiếm tỷ lệ cao (41,4 %), dịch vụ chưa phát triển (chiếm 17 %) những thách thức không nhỏ trong quá trình chuyển đổi cơ cấu kinh tế của Huyện . Với tỷ trọng ngành nông nghiệp vẫn chiếm tỷ trọng cao: diện tích để phát triển nông nghiệp nhiều (đất nông nghiệp có khả năng giữ nước rất thấp)

Cơ sở hạ tầng phục vụ sản xuất và đời sống còn thiếu và yếu, đặc biệt là hệ thống giao thông, thủy lợi, nước sạch và dịch vụ hạ tầng phục vụ văn hóa, thể thao, du lịch... Áp lực về dân số và lao động đối với sử dụng đất đai ngày một gia tăng, nguồn lực về tài chính của nông hộ còn hạn chế, nhất là khu vực đồng bào dân tộc. Vẫn còn tình trạng hộ đồng bào dân tộc thiếu đất sản xuất dẫn đến tình trạng chặt phá bừa bãi, xây dựng nhà cửa hoặc các công trình ngăn cản dòng chảy hoặc làm tắc nghẽn dòng chảy. Sự mở rộng các vùng dân cư dẫn đến nhiều vùng đất bị nhựa hóa, bê tông hóa, làm cho lượng nước ngấm thấm xuống đất bị giảm đi, dòng chảy ngầm hạn chế, dòng chảy mặt tăng lên, nhiều hồ ao bị lấp, nhiều đoạn sông bị co thắt lại.

Một đặc tính nữa của đồng bào dân tộc thiểu số nữa là: sống theo kiểu du canh du cư, sau khi trồng trọt được vài năm, khi thấy đất đai bị cằn cỗi lại chuyển sang phát nương sinh sống ở địa bàn khác, khiến cho rừng phục hồi không kịp, diện tích đất rừng bị suy giảm nghiêm trọng . Diện tích rừng giảm dẫn đến tác động phá vỡ cấu tạo đất, do mất lớp thảm mục đã làm tăng độ chặt của lớp đất mặt, làm mất khả năng giữ nước, điều tiết nước, gây ra lũ lụt.mặt khá, làm tăng nhiệt độ mặt đất dẫn đến hiện tượng sa mạc hóa, gây nên lũ quét.

Chương 3

PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

3.1 Các lớp thông tin dữ liệu trong đề tài:

❖ Mô tả các lớp dữ liệu sử dụng trong đề tài:

Bảng 3.1: Mô tả các lớp dữ liệu sử dụng trong đề tài

STT	File dữ liệu	Nội dung dữ liệu	Tỷ lệ	Năm xây dựng	Nguồn
1	Bản đồ địa hình huyện Đạ Huoai	Điểm độ cao và đường bình độ	1/25.000	2006	Sở Tài Nguyên và Môi Trường tỉnh Lâm Đồng
2	Bản đồ hiện trạng sử dụng đất	Phân loại các loại hình sử dụng đất	1/25.000	2010	Sở Tài Nguyên và Môi Trường tỉnh Lâm Đồng
3	Bản đồ đất tỉnh Lâm Đồng	Phân loại các loại đất	1/100.000		Sở Tài Nguyên và Môi Trường tỉnh Lâm Đồng
4	Bản đồ ranh giới hành chính tỉnh Lâm Đồng	Phân ranh của 8 huyện và các xã trong huyện	1/100.000	2005	Sở Tài Nguyên và Môi Trường tỉnh Lâm Đồng
5	Bản đồ hệ thống thủy lợi huyện Đạ Huoai	Mạng lưới sông ngòi	1/25.000	2006	Sở Tài Nguyên và Môi Trường tỉnh Lâm Đồng

❖ Dữ liệu khác : ảnh vệ tinh Landsat (nguồn: <http://landsat.org/>)

Ảnh vệ tinh Landsat: Là vệ tinh viễn thám tài nguyên đầu tiên được phóng lên quỹ đạo năm 1972. Landsat được NASA thiết kế đầu tiên như là thực nghiệm kiểm tra tính khả thi việc sử dụng bộ cảm biến đa phổ trong thu thập dữ liệu thám sát mặt đất. Sự thành công của Landsat nhờ vào việc kết hợp nhiều kênh phổ để quan sát mặt đất, ảnh có độ phân giải không gian tốt và phủ một vùng khá rộng với chu kỳ ngắn.

Vệ tinh Landsat được thiết kế có bề rộng tuyến chụp là 185 km và có thời điểm bay qua xích đạo là 9 h 30

Bảng 3.2: Đặc trưng chính của quỹ đạo và vệ tinh Landsat 7

Độ cao bay	705 km
Quỹ đạo	Đồng bộ mặt trời
Chu kỳ lặp	16 ngày
Thời gian hoàn tất chu kỳ quỹ đạo	Khảng 99 phút
Năm phóng vào quỹ đạo	1999

Cả hai bộ cảm biến MSS và TM sử dụng trên ảnh vệ tinh Landsat đều là máy quét quang cơ. Đặc trưng chính của sensor và độ phân giải không gian của ảnh vệ tinh Landsat được thể hiện bởi các thông số sau:

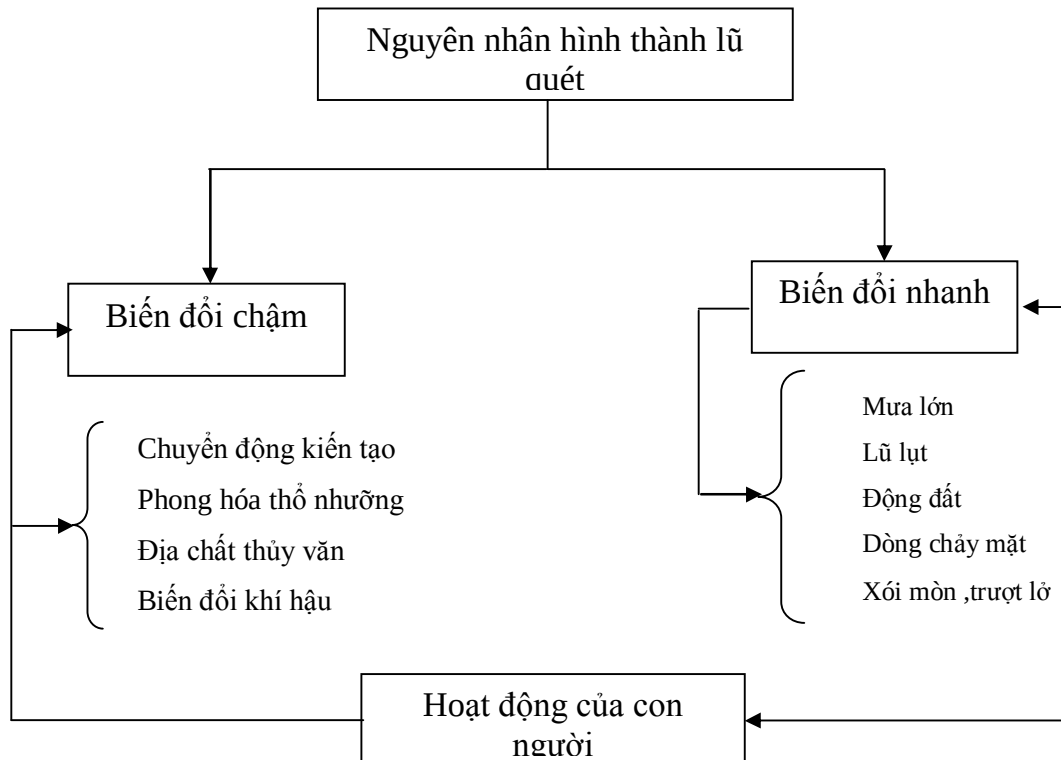
Bảng 3.3: Khả năng ứng dụng của các kênh phổ

Kênh	Bước sóng	Ứng dụng
TM1	0,45 ÷ 0,52 (xanh lơ : B)	Phân biệt thực phủ và đất, thành lập bản đồ đường bờ và độ sâu, xác định các đặc điểm đô thị
TM2	0,52 ÷ 0,60 (lục: G)	Lập bản đồ thực phủ, xác định các đặc điểm đô thị
TM3	0,63 ÷ 0,69 (đỏ: R)	Xác định các mẫu cây còn xanh hay không, xác định các đặc điểm đô thị
TM4	0,76 ÷ 0,90 (hồng ngoại gần NIR)	Xác định các dạng cây trồng, tình trạng và sinh khối của chúng, thể hiện các dạng thực thể nước

TM5	1,55 ÷ 1,75 (hồng ngoại sóng ngắn: SWIR)	Cảm nhận độ ẩm trong đất và thực vật, tách biệt khu vực bị phủ mây và tuyết
TM6	10,4 ÷ 12,5 (hồng ngoại nhiệt: TIR)	Phân biệt độ ẩm đất và thực phủ dày dựa vào liên hệ sóng nhiệt, vẽ bản đồ nhiệt của đô thị và nước
TM7	2,08 ÷ 2,35 (hồng ngoại sóng ngắn: SWIR)	Phân biệt những dạng đá và khoáng, cảm nhận tới độ ẩm trong thực vật.

3.2. Phương pháp thực hiện

❖ Cơ sở khoa học hình thành lũ quét có quan hệ rất mật thiết với đặc điểm địa hình, khí hậu (lượng mưa, nhiệt độ), địa chất, thổ nhưỡng, vỏ phong hoá, thực vật che phủ,... Các nhân tố này tồn tại gắn bó và luôn có tác động qua lại lẫn nhau.



Hình 3.1: Mối quan hệ của các nhân tố hình thành lũ quét

❖ Phương pháp xây dựng bản đồ phân vùng tiềm năng phát sinh lũ quét trên địa bàn huyện Đa Huoai dựa trên cơ sở chồng lớp bản đồ các nhân tố gây ra lũ quét. Mỗi nhân tố ảnh hưởng đến lũ quét sẽ có chỉ số khác nhau, chỉ số của các nhân tố được xác định dựa vào phương trình FFPI (Flash Flood Potential Index) và trong mỗi nhân tố lại tiến hành phân cấp FFPI (Flash Flood Potential Index). Việc phân cấp FFPI trong từng nhân tố phụ thuộc vào từng yếu tố trong mỗi nhân tố đó. Xây dựng bản đồ phân vùng tiềm năng lũ quét được thực hiện theo tiến trình trong Hình 3.2

FFPI là chỉ số tiềm năng lũ quét được đưa ra bởi trung tâm dịch vụ thời tiết quốc gia Mỹ (National Weather Service). Chỉ số tiềm năng lũ quét tiếp cận dựa trên các thông số địa lý của lưu vực.

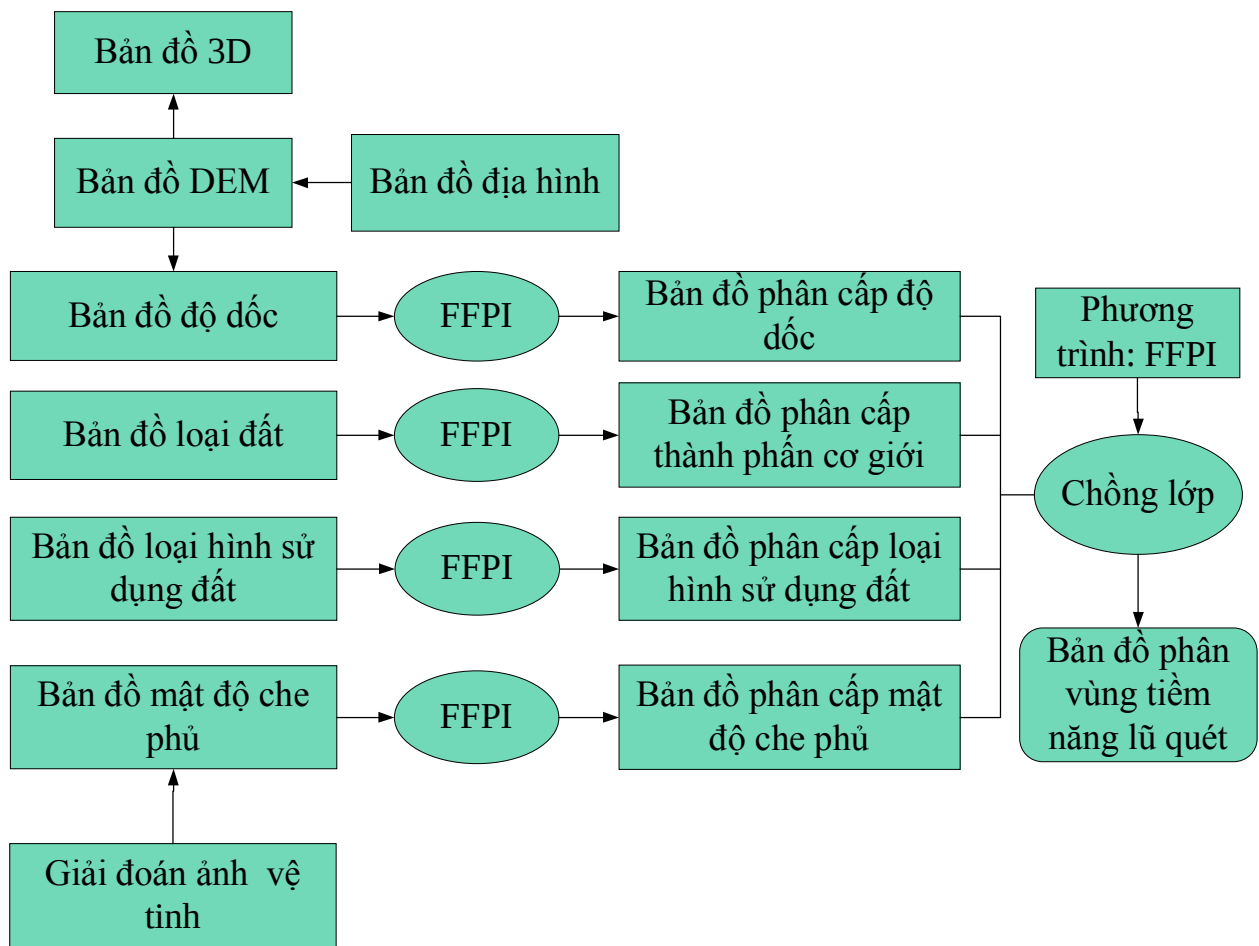
Chỉ số tiềm năng lũ quét (FFPI) chỉ rõ:

- Có thể các thuộc tính vật lý của lưu vực mà làm cho khu vực đó bị lũ quét
- Khi thay đổi thuộc tính các đối tượng này có thể tăng hoặc giảm độ nhạy của lũ quét
- Có thể xác định các lưu vực khác nhau có tiềm năng lũ quét dựa trên tính tương đồng về các nhân tố gây ra lũ quét

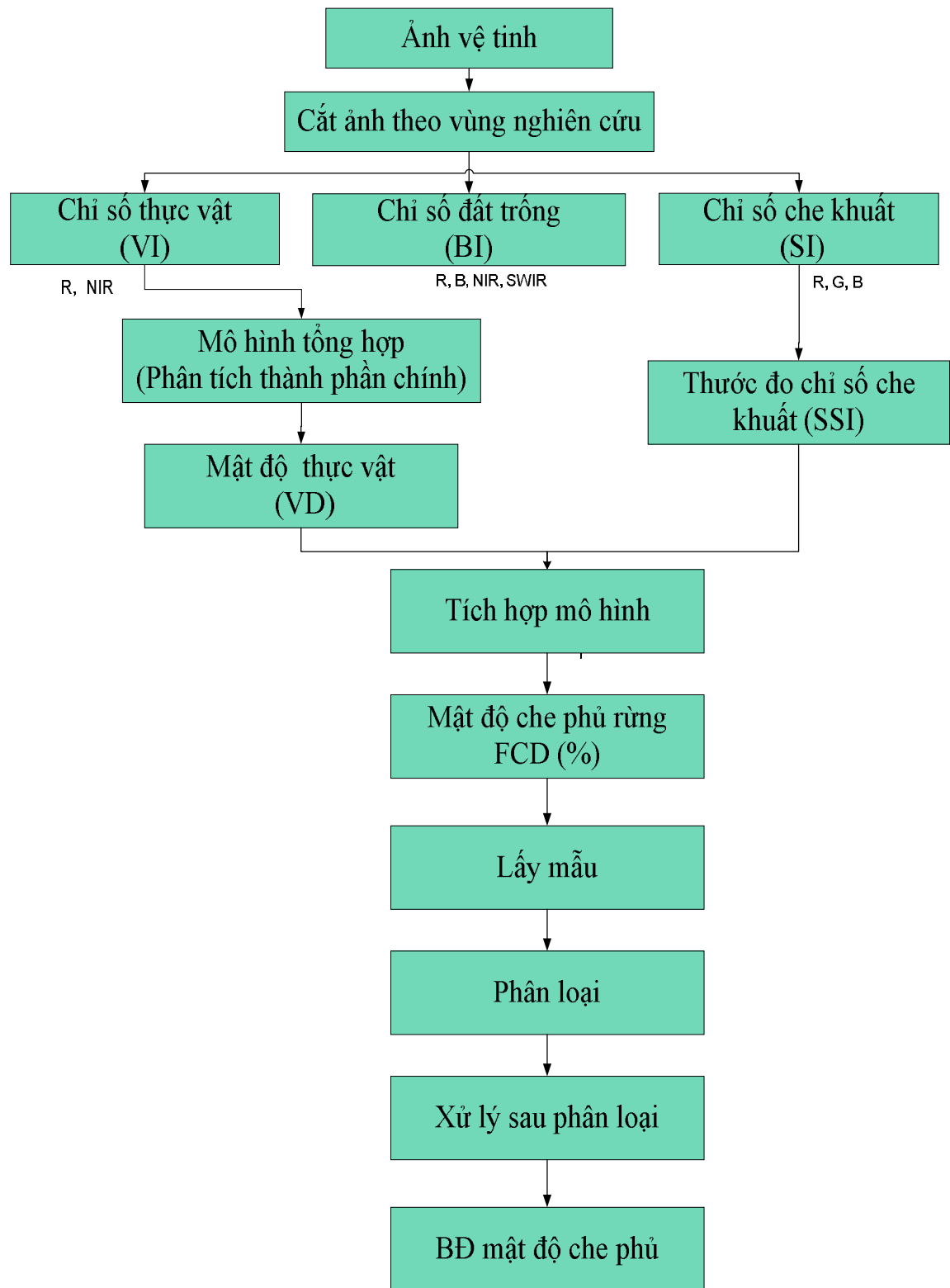
Theo ghi nhận của Smith (2003) thông số ảnh hưởng tới tiềm năng lũ quét gồm có

1. Độ dốc: đặc trưng cho tốc độ tập trung dòng chảy.
2. Loại đất: đặc trưng cho khả năng thấm nước.
3. Loại hình sử dụng đất: đặc trưng cho khả năng thấm và tốc độ dòng chảy.
4. Mật độ rừng: đặc trưng cho khả năng ngăn cản nước và khả năng thấm

Trong đề tài mật độ che phủ rừng có được từ phân loại ảnh vệ tinh bằng cách dựa trên 3 chỉ số: chỉ số thực vật (VI), chỉ số đất trống (BI), chỉ số che khuất (SI). Quy trình xây dựng bản đồ mật độ che phủ rừng được trình bày trong Hình 3.3.



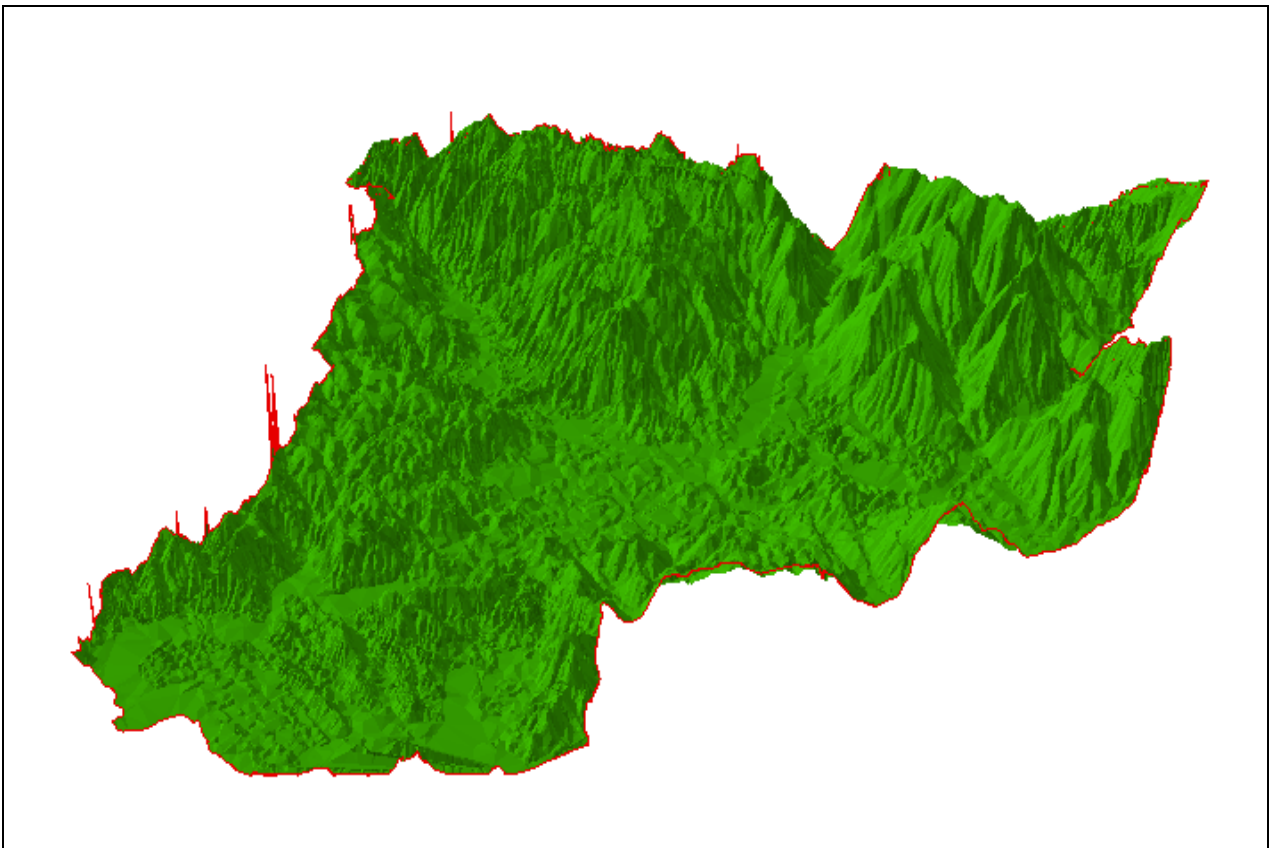
Hình 3.2: Tiến trình thực hiện



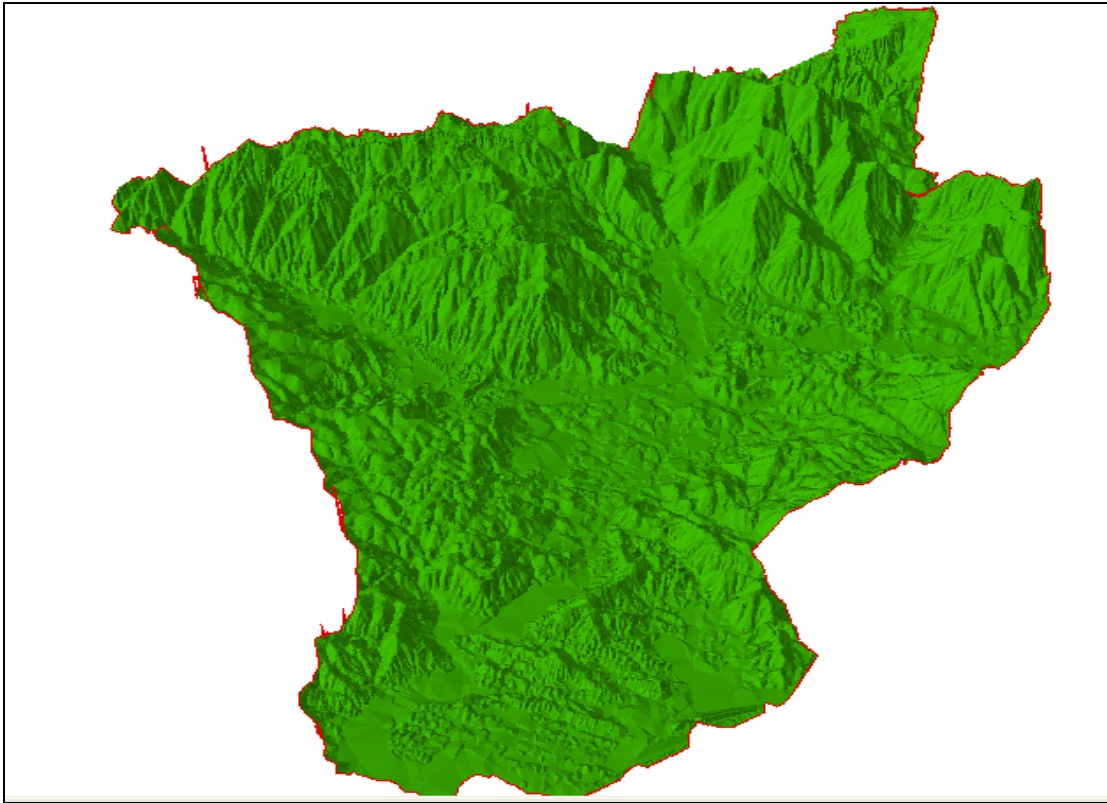
Hình 3.3: Quy trình thành lập bản đồ mật độ che phủ rừng

4. Hiện thị mô hình độ cao số dưới dạng 3D

Hiện thị bề mặt TIN có nhiều cách, để mô tả trực quan bề mặt trong TIN ta có thể hiện thị TIN trên bản đồ hai chiều trong đó ta dùng màu sắc để thể hiện: độ cao, độ dốc, hướng. Để hiện thị 3 chiều, ta dùng các phần mềm hỗ trợ như ArcScene của ESRI. Phần mềm cho phép ta nhìn các bề mặt ở nhiều góc nhìn khác nhau với các hình ảnh, đường mức được gấp thành các nếp. Để hiện thị TIN trực quan hơn thì ta phóng đại mô hình TIN theo phương thẳng đứng (phương Z) lên 2 lần.



Hình 3.5: Bản đồ độ cao số huyện Đạ Huoai nhìn từ dưới dạng 3D

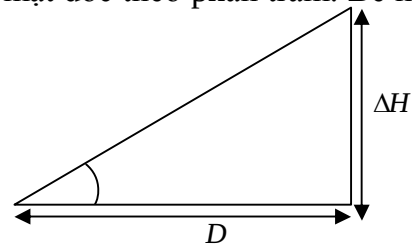


Hình 3.6: Bản đồ độ cao số huyện Đạ Huoai nhìn dưới dạng 3D từ thượng lưu đến hạ lưu

b. Xây dựng bản đồ bề mặt dốc khu vực nghiên cứu

Bề mặt dốc của khu vực nghiên cứu được tính theo hai cách: theo độ dốc và theo phần trăm dốc, trong đề tài áp dụng công thức tính bề mặt dốc theo phần trăm. Bề mặt dốc được tính theo công thức 3.1

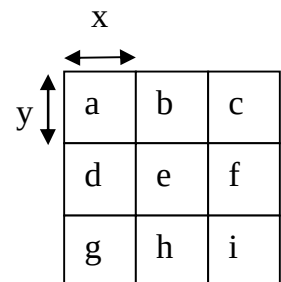
$$\text{Độ dốc} = \frac{\Delta H}{D} * 100 \quad (3.1)$$



Ví dụ:

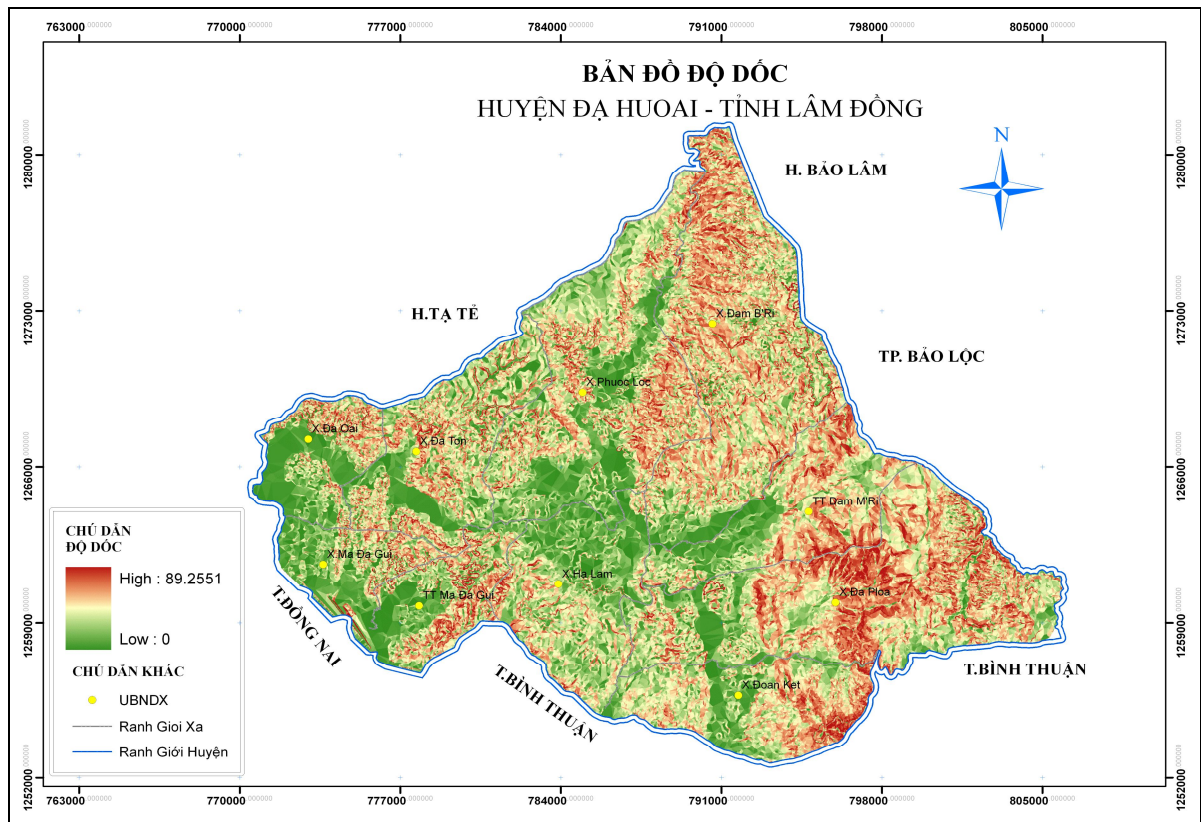
$$\frac{dz}{dx} = \frac{(a + 2d + g) - (c + 2f + i)}{8 * x}$$

$$\frac{\Delta H}{D} = \sqrt{\left(\frac{dz}{dx}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dy}\right)^2}$$



$$\frac{dz}{dy} = \frac{(g + 2h + i) - (a + 2b + c)}{8 * y}$$

$$\text{Độ dốc} = \frac{\Delta H}{D} * 100$$



Hình 3.7: Bản đồ độ dốc khu vực nghiên cứu

c. Ảnh hưởng của độ dốc đến lũ quét

Ảnh hưởng của độ dốc tới lũ quét thể hiện qua thời gian và tốc độ tập trung dòng chảy. Phương trình tính thời gian tập trung dòng chảy:

$$T_c = 0,0078 \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77} \quad (3.2)$$

Trong đó:

T_c : khoảng thời gian tập trung dòng chảy,

L : Là chiều dài đường nước chảy trên sông chính tính từ nguồn đến mặt cắt cửa ra lưu vực, và

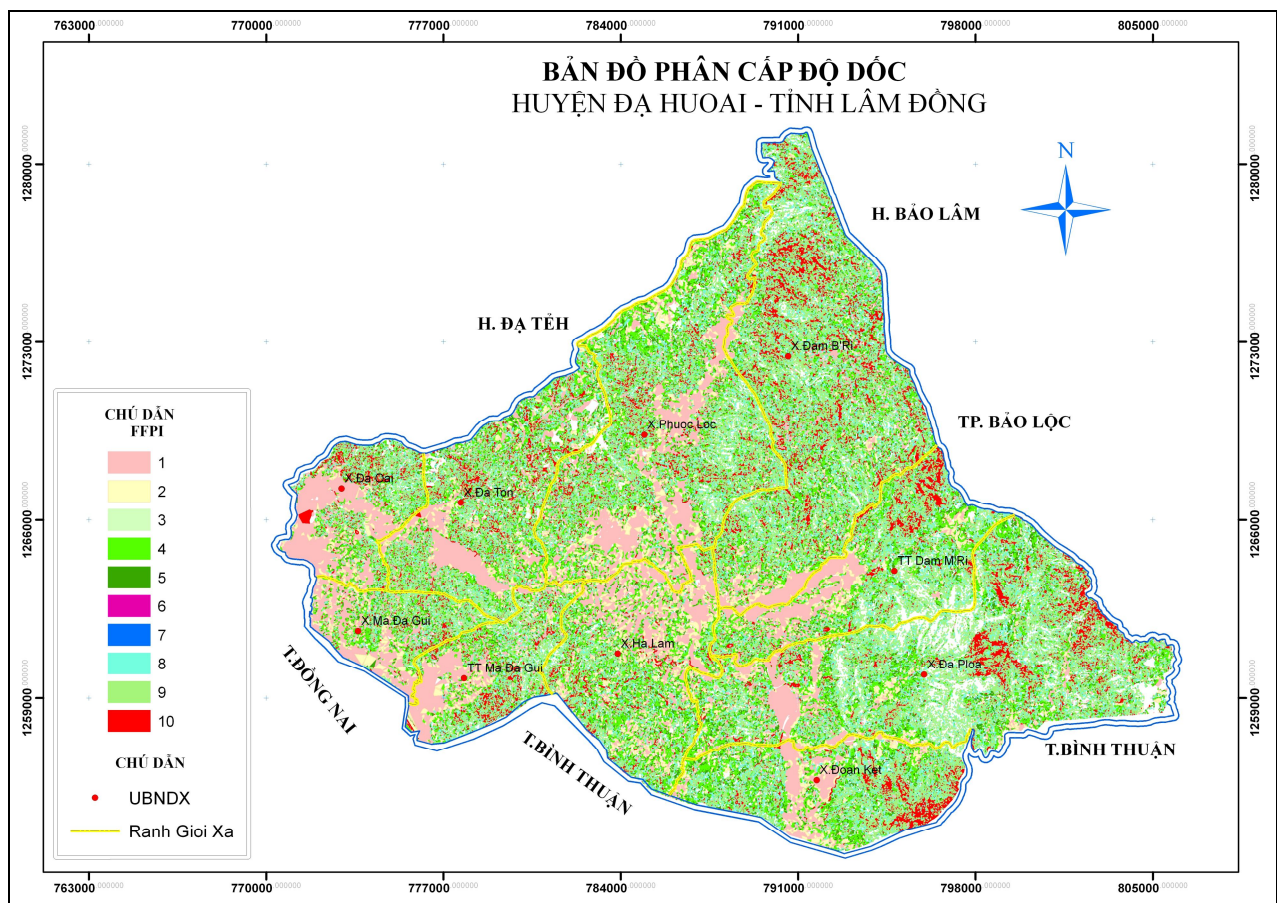
S : độ dốc trung bình của lưu vực.

d. Phân cấp chỉ số tiềm năng lũ quét cho bản đồ độ dốc

Độ dốc lớn dẫn đến thời gian tập trung nước ngắn, cường độ mưa lớn sẽ phát sinh lũ đột ngột. Do vậy độ dốc lớn sẽ có gần FFPI cao và ngược lại.

Bảng 3.4: Phân cấp FFPI cho bản đồ độ dốc (theo E.Smith, 2010)

Độ dốc (%)	FFPI
> 30	10
27	9
24	8
21	7
18	6
15	5
12	4
9	3
6	2
< 3	1



Hình 3.8: Bản đồ phân cấp độ dốc của huyện Đa Huoai

e. Nhận xét địa hình Đạ Huoai ảnh hưởng tới tiềm năng lũ quét

Từ bản đồ DEM, bản đồ độ dốc ta thấy địa hình huyện Đạ Huoai :

- Địa hình cao chủ yếu ở Tây Bắc, Đông Nam và khá bằng phẳng ở Tây Nam đây cũng chính cửa ra của các con sông trong huyện.

- Địa hình bị chia cắt mạnh, mạng lưới sông ngòi dày đặc chủ yếu ở xã Đạ Ploa và xã Đam Mri và Thị Trấn Đam Bri .

- Các lưu vực suối, sông ở các xã có dạng hình chữ U, V, địa hình bị chia cắt mạnh. Đặc biệt ở 2 xã Đoàn Kết và xã Đạ Ploa khi lưu vực hai con suối chảy về gặp nhau tại đây lưu vực sông khá hẹp, lòng dạng chữ V còn ở tại phía 2 xã thì lưu vực chia cắt rất mạnh.

- Trên con sông Đam M'ri: toàn bộ lưu lượng nước tại xã Đam M'ri sẽ đổ về con sông Đam M'ri, kết hợp với các nhánh sông chảy về sông tương đối uốn khúc và mật độ các nhánh sông đổ về các thung lũng là rất đông nên vào mùa lũ thì khả năng tập trung lưu lượng nước đổ về sông chính rất lớn và nhanh chóng cuốn theo nhiều vật chất rắn trên đường gây ra lũ quét.

- Huyện Đạ Huoai là nơi có độ chênh lệch độ dốc rất cao.

3.3.2. Xây dựng bản đồ phân cấp FFPI đối với nhân tố đất

a. Thống kê các loại đất trong khu vực nghiên cứu

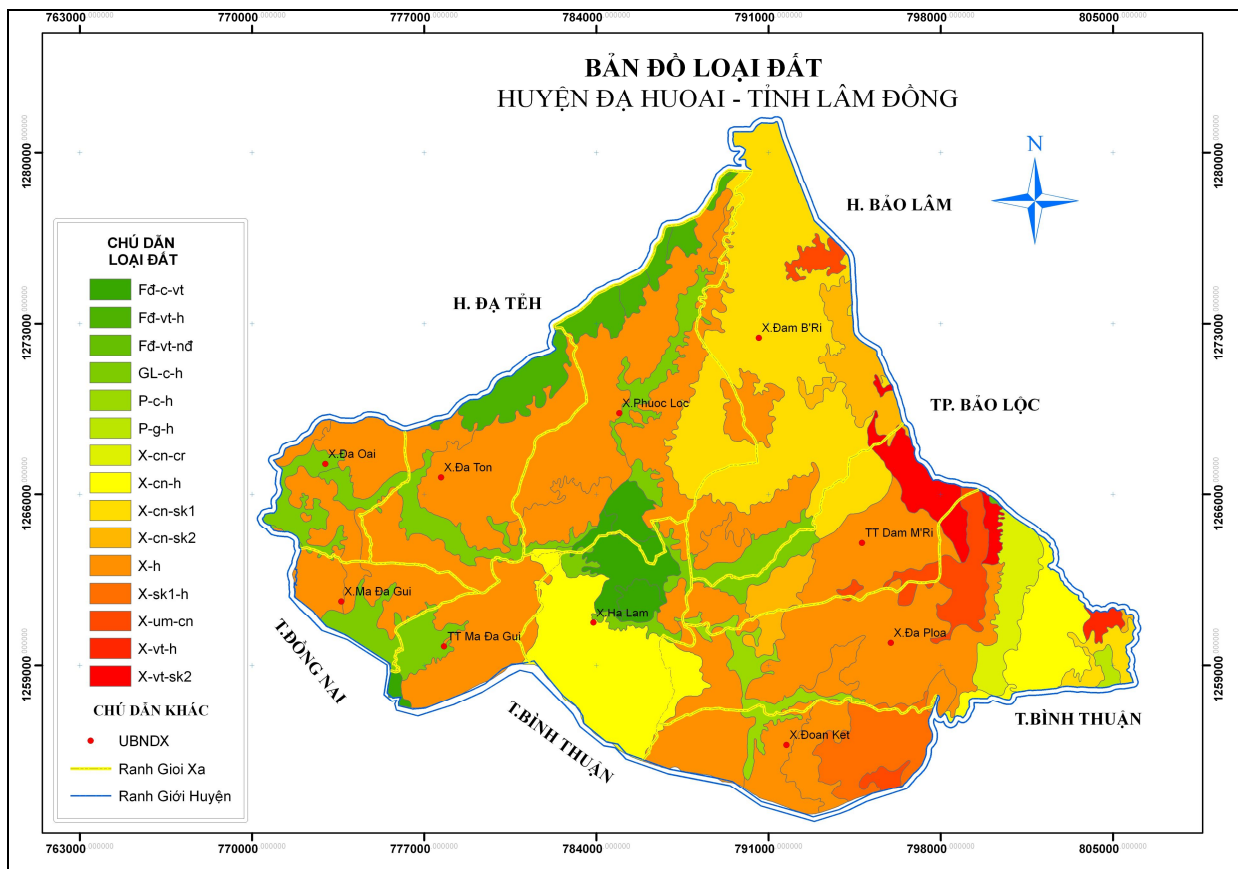
Bảng 3.5: Thống kê các loại đất trong khu vực nghiên cứu

Kí hiệu	Tên đất	Diện tích (km ²)	Phần trăm
Fđ-c-vt	đất đỏ chua nghèo bazơ	14.605	3,00 %
Fđ-vt-h	đất đỏ nghèo bazan	15.63	3,21 %
Fđ-vt-nđ	đất nâu đỏ nghèo bazan	0.082	0,02 %
GL-c-h	đất glây chua	41.862	8,59 %
P-c-h	đất phù sa chua	6.927	1,42 %
P-g-h	đất phù sa glây	1.064	0,22 %
X-cn-cr	đất xám rất chua đỏ vàng	9.248	1,90 %

Ứng dụng GIS và viễn thám trong thành lập bản đồ phân vùng tiềm năng lũ quét tại huyện Đạ Huoai tỉnh Lâm Đồng

X-cn-h	đất xám	43.623	8,95 %
X-cn-sk1	đất xám rất chua sỏi sạn nông	75.096	15,41 %
X-cn-sk2	đất xám rất chua sỏi sạn sâu	16.165	3,32 %
X-h	đất xám	226.157	46,42 %
X-sk1-h	đất xám sỏi sạn nông	12.38	2,54 %
X-um-cn	đất xám tầng mặt giàu mùn,rất chua	13.178	2,71 %
X-vt-h	đất xám nghèo bazo	1.429	0,29 %
X-vt-sk2	đất xám nghèo bazo sỏi sạn sâu	9.771	2,01 %

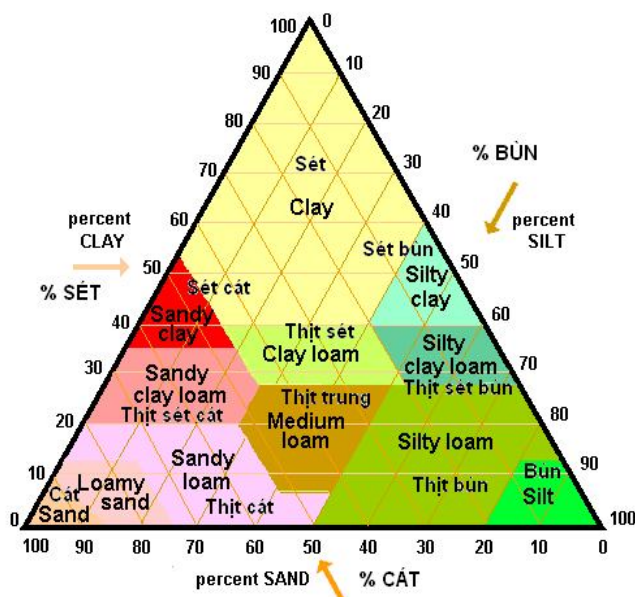
Các đơn vị đất trên thuộc 4 nhóm đất: Đất phù sa, đất Ferralit, đất Glây và đất xám



Hình 3.9: Bản đồ đất Huyện Đạ Huoai

b. Phân loại các loại đất theo thành phần cơ giới

Hiện nay, có ba phương pháp phân loại: phương pháp của Mỹ cùng các nước phương Tây, phương pháp của Nga (Katrinski – Liên Xô cũ) và phương pháp cải biên của Việt Nam. Phương pháp phân loại theo Mỹ và các nước phương Tây trình bày dựa trên hình tam giác đều gồm 12 loại, 3 nhóm cấp hạt: sét, limon và cát được biểu thị ở 3 cạnh. Đỉnh tam giác tương ứng 100 %. Từ đáy tam giác đến đỉnh được chia thành 10 hàng, mỗi hàng tương ứng 10 %. Hàm lượng của 3 nhóm cấp hạt được biểu thị ở 3 đường thẳng song song



Hình 3.10: Biểu đồ phân cấp loại đất theo tỉ lệ % thành phần cấp hạt

Thành phần cơ giới đất được lấy từ đề tài “ Tổng hợp điều tra đánh giá đất sản xuất nông nghiệp tỉnh Lâm Đồng”. Trong đó:

Bảng 3.6: Thành phần cơ giới đất xám

Độ sâu (cm)	Cát (%)	Limon (%)	Sét (%)
0 - 22	34,2	18,4	47,4
22 – 44	34	21,6	44,4
44 – 97	36,2	24	39,8
97 - 140	42,6	11,4	46

Bảng 3.7: Thành phần cơ giới đất đỏ bazan

Độ sâu (cm)	Cát (%)	Limon (%)	Sét (%)
0 -30	55,8	22,8	21,4
0 - 60	32,2	21,6	46,2
0 – 120	25,2	23	31,8

Bảng 3.8 Thành phần cơ giới đất phù sa

Độ sâu (cm)	Cát (%)	Limon (%)	Sét (%)
0 - 10	23,5	22,5	54
40 - 50	14,8	19,4	65,8
120 - 130	29,7	17,3	53

Đất Glây : Theo điều tra của đề tài thì đất thuộc nhóm thịt nặng đến sét

c. Ảnh hưởng của đất tới quá trình thấm của đất:

Đặc tính đất ảnh hưởng đến quá trình thấm chủ yếu là cấu tượng, cấu trúc và chất hữu cơ trong đất

- Cấu tượng đất (texture) xác định cỡ các lỗ hổng giữa các hạt đất và xu thế tạo thành tổ hợp đất
- Cấu trúc đất (structure) liên quan đến sự sắp xếp các hạt trong tổ hợp đất

Đất có cấu trúc tốt, có nhiều đoàn lạp bền trong nước sẽ có tính thấm tốt.điều này thấy rõ ở khu vực đất Bazan, Tây Nguyên. Mặc dù sau những trận mưa lớn ,thậm chí mưa kéo dài nhưng rất ít khi quan sát thấy dòng chảy xuất hiện trên mặt đất. Sở dĩ như vậy vì đất Bazan có độ xốp cao, cấu trúc tốt, độ thấm rất tốt nên sau khi mưa nước được thấm ngay vào đất, thấm rút xuống các tầng dưới (Trần Kông Tấu, 2005)

Kết quả đánh giá cường độ thấm của đất của cục bảo vệ đất (Mỹ)

Bảng 3.9: Cường độ thấm của một số loại đất

Cường độ thấm	Loại đất
Rất thấp < 2,5	Sét cao
Thấp 2,5 – 12,5	Sét, ít hữu cơ, mỏng
Trung bình 12,5 - 25	Sét mùn, cát sét
Cao > 25	Cát dày, độ rỗng lớn

(Nguồn: USDA)

❖ Khi đánh giá khả năng sinh dòng chảy của đất người ta còn phân làm 4 nhóm như sau:

- Nhóm 1: khả năng sinh dòng chảy rất lớn: các loại đất sét, nặng, chắc ,tầng đất mỏng,đất xếp thành các tầng không thấm tạm thời.
- Nhóm 2: khả năng sinh dòng chảy khá lớn.
- Đất trung bình, tầng đất mỏng, sét mịn.
- Nhóm3: khả năng sinh dòng chảy yếu: phần lớn là đất cát,đất pha cát pha sét

❖ Hội tài nguyên đất và nước chia ra 4 nhóm

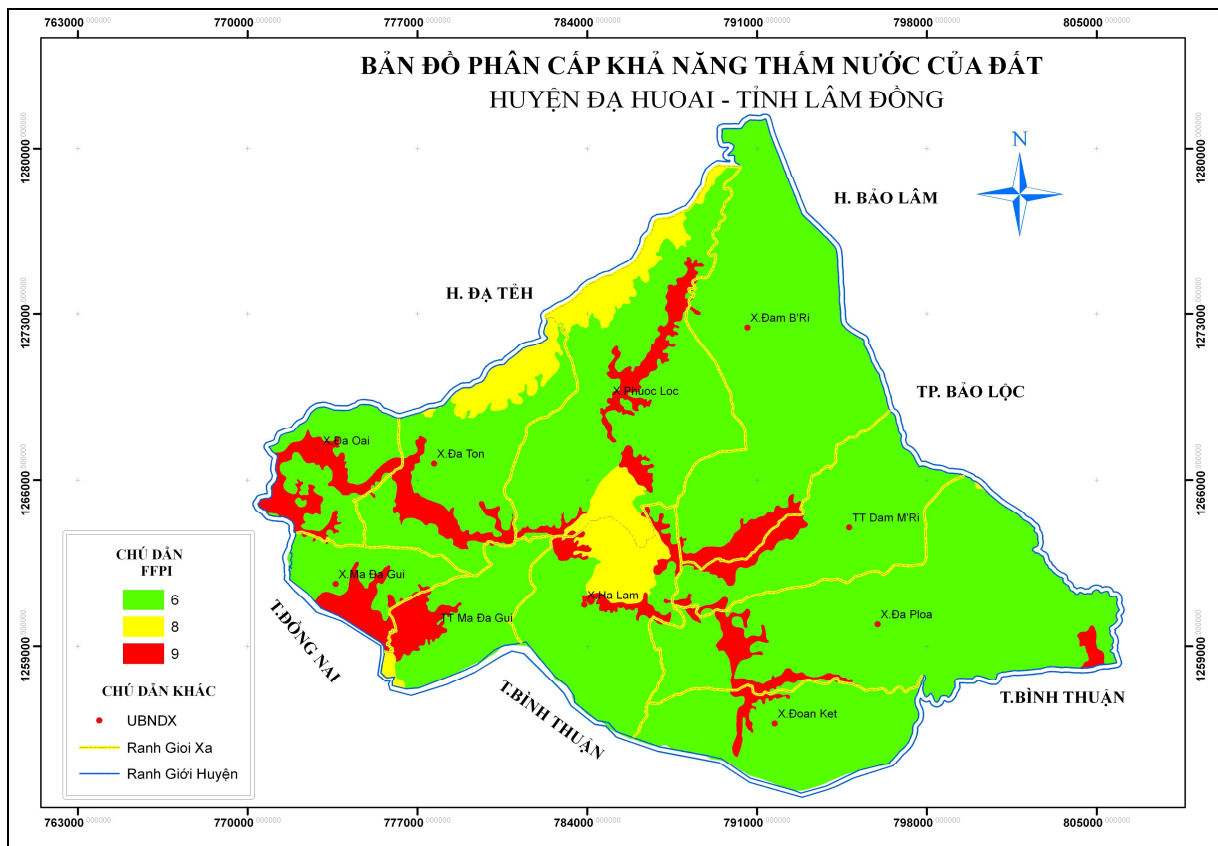
- Nhóm đất thấm lớn: đất cát sâu và đất sỏi rời rạc
- Nhóm đất thấm vừa: đất sâu và khá sâu,hạt mịn lẫn cát sỏi, đất thịt nhẹ
- Nhóm đất thấm ít: đất hạt mịn ,hay tầng không thấm nông, đất cát nông
- Nhóm đất thấm rất ít: đất sét, nông, có mức nước ngầm thấp

d. Phân cấp đất theo khả năng thấm

Khả năng thấm nước của đất : dựa vào thành phần cơ giới đất, đất cát có khả năng thấm nước tốt do đó FFPI thấp và đất sét có khả năng nước thấp nên FFPI cao

Bảng 3.10: Phân cấp FFPI về đất đai (theo E.Smith, 2010)

Thành phần cơ giới	Thành phần cơ giới	FFPI
Sand	cát	2
Loamy Sand	Cát pha thịt	4
Sandy Loam	Thịt pha cát	3
Silty Loam	Thịt pha Limôn	4
Silt	Limôn	5
Loam	Thịt	6
Sandy Clay Loam	Thịt pha cát và sét	7
Silty Clay Loam	Thịt pha sétvà limôn	7
Clay Loam	Thịt pha sét	8
Sandy Clay	Sét pha cát	7
Silty Clay	Sét pha limôn	8
Clay	sét	9



Hình 3.11: Bản đồ phân cấp khả năng thấm nước của đất

3.3.3 Xây dựng bản đồ phân cấp FFPI đối với nhân tố mật độ che phủ

b. Xây dựng bản đồ mật độ che phủ rừng

❖ Khái niệm các chỉ số: VD, BI, SI, VD, SSI và FCD

VI: chỉ số thực vật, đây là chỉ số dùng để đánh giá tình trạng thảm thực vật rừng (kiểm tra lượng diệp lục của cây trồng). Chỉ số VI được xác định dựa trên sự phản xạ khác nhau của thực vật thể hiện giữa các kênh phổ nhìn thấy được. Chỉ số VI được tính toán theo công thức:

$$VI = \{(NIR + 1) * (255 - R) * (NIR - R)\}^{1/3} \quad (3.3)$$

Nếu $NIR \leq R$, $VI = 0$

Trong đó:

VI : Chỉ số thực vật

NIR : kênh hồng ngoại gần, và

R : kênh đỏ.

BI: chỉ số đất trống. Giá trị VI không phải lúc nào cũng đáng tin cậy ở những nơi mà thảm thực vật che phủ ít hơn một nửa diện tích của vùng. Để tăng thêm sự tin cậy cho việc đánh giá tình trạng thảm thực vật phương pháp mới được đưa ra trong đó bao gồm chỉ số BI. BI được tính với thông tin của các kênh hồng ngoại trung bình. Phương pháp tiếp cận dựa trên tính tương hỗ cao giữa trạng thái đất trống và trạng thái thực vật. Bằng cách kết hợp cả hai: thảm thực vật và các chỉ số đất trống trong phân tích người ta có thể đánh giá hiện trạng đất lâm nghiệp trên một phạm vi liên tục từ điều kiện thực vật cao, che phủ dày đến điều kiện đất trống trơ trọi.

$$BI = \left(\frac{(B3 + B5) - (B4 + B1)}{(B1 + B3 + B4 + B5)} * 100 \right) + 100 \quad (3.4)$$

$$0 \leq BI \leq 200$$

Trong đó

B3: kênh đỏ,

B1: kênh xanh lơ,

B4: kênh hồng ngoại gần, và

B5: hồng ngoại sóng ngắn

VD: Mật độ thực vật, đây là thủ tục để tổng hợp VI và BI. Phương pháp được sử dụng là phân tích thành phần chính (PCA – Principal Component Analysis). Bởi vì về cơ bản thì BI và VI có tương quan nghịch

SI: chỉ số khe khuất. Một trong những nét đặc trưng của rừng đó là cấu trúc 3 chiều của nó. Để trích xuất thông tin rừng bị ảnh hưởng bởi cái bóng của nó chỉ số che khuất dựa trên thông tin của các kênh phổ nhìn thấy được.

$$SI = \{(256 - R) * (256 - B) * (256 - G)\}^{1/3} \quad (3.5)$$

Trong đó:

R: kênh đỏ,

G: kênh lục, và

B: kênh xanh lơ.

SSI: chỉ số che khuất. SSI thu được từ chuyển đổi giá trị tuyến tính của SI

FCD thể hiện mật độ che phủ rừng, FCD được tính theo công thức:

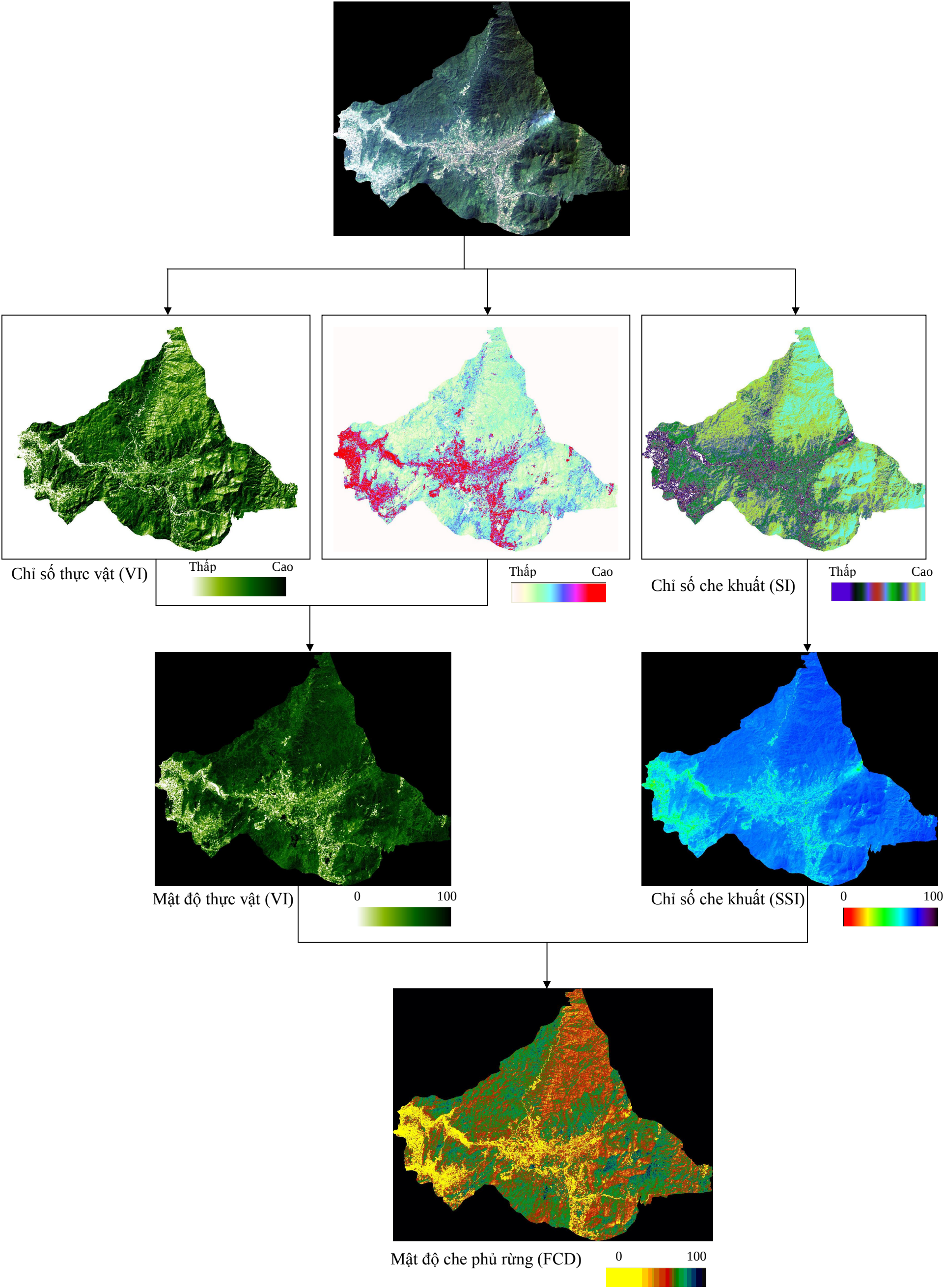
$$FCD = \sqrt{(VD * SSI + 1)} - 1 \quad (3.6)$$

❖ Xây dựng bản đồ mật độ rừng. Bản đồ mật độ rừng được trình bày trong Hình 3.11

b. Ảnh hưởng của quần xã thực vật đến khả năng giữ nước:

Theo Ngô Trọng Thuận, khi mưa xuống không phải toàn bộ lượng nước mưa đều rơi tới mặt đất rừng mà có một phần bị giữ lại. Lượng nước này bị giữ lại trong tán rừng phụ thuộc vào các nhân tố: kiểu rừng, tuổi, thành phần loài cây, độ tàn che và dạng sống của cây rừng, điều kiện khí tượng, lượng mưa và cường độ mưa, thực vật che phủ, ẩm độ, nhiệt độ không khí, thời tiết và mùa trong năm...thông thường thì lượng nước giữ lại trong tán trong khoảng 30 – 35 % tổng lượng mưa. Ví dụ ở rừng lá kim lượng nước giữ lại trong tán rừng trong khoảng 20 – 40 %, rừng lá rộng trong khoảng 12 – 25 % tổng lượng mưa.

Dòng chảy bề mặt phụ thuộc vào độ dài và chiều dài sườn dốc, cường độ và thời gian mưa, kết cấu và độ ẩm đất, độ cao của địa hình, cây bụi thảm tươi và thảm mục, thành phần cơ giới và độ dày tầng đất thông thường ở rừng chưa bị tác động thì dòng chảy bề mặt khoảng 2 % tổng lượng mưa, còn ở nơi đất chặt, tầng mùn, thảm mục bị phá hoại thì dòng chảy bề mặt rất lớn. Ở rừng tạo ra các điều kiện thuận lợi để chuyển dòng chảy bề mặt thành dòng thấm xuống đất và tầng nước ngầm.



Hình 3.12: Xây dựng bản đồ mật độ che phủ rừng

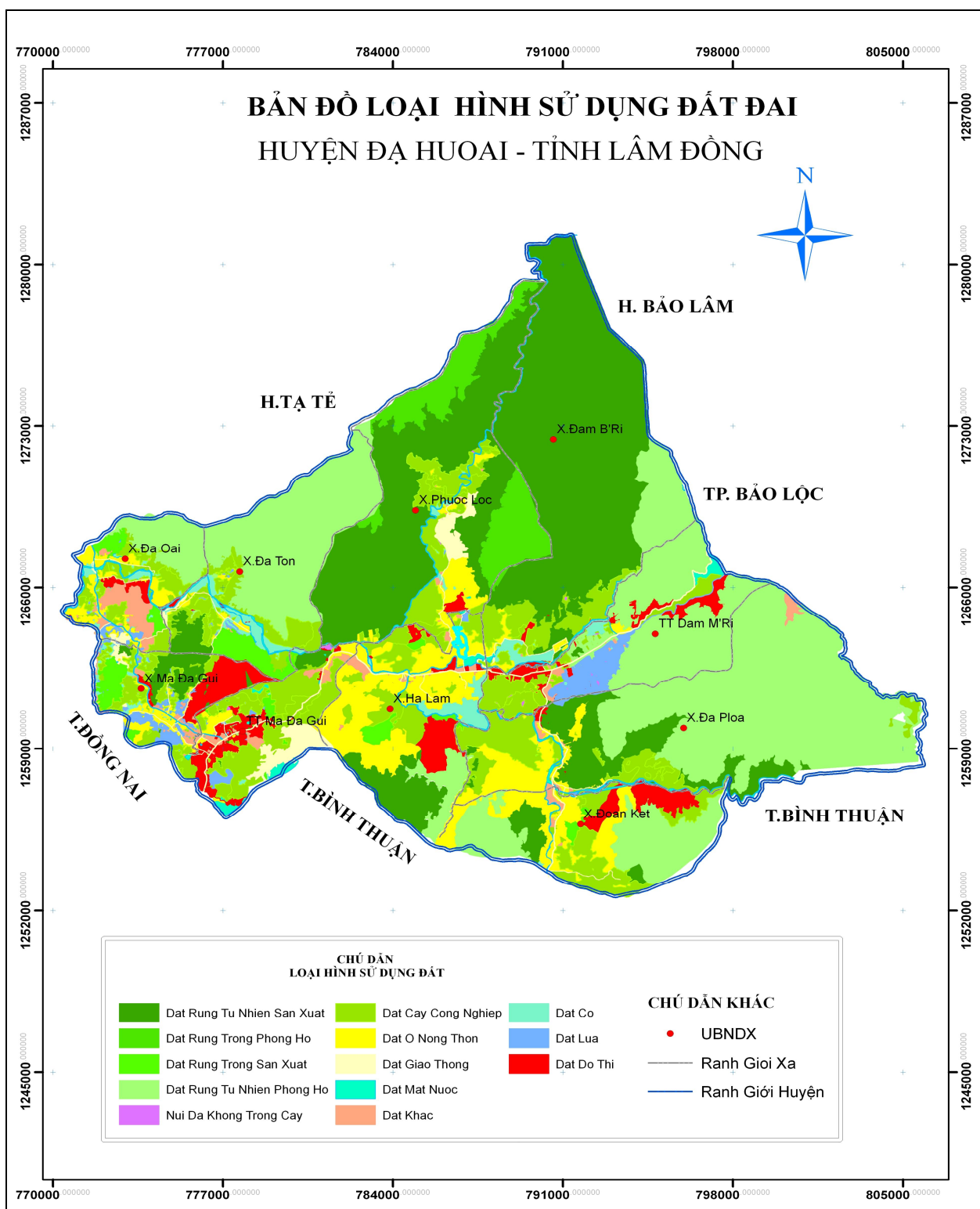
thì dòng chảy bề mặt khoảng 2 % tổng lượng mưa, còn ở nơi đất chặt, tầng mùn, thảm mục bị phá hoại thì dòng chảy bề mặt rất lớn. Ở rừng tạo ra các điều kiện thuận lợi để chuyển dòng chảy bề mặt thành dòng thấm xuống đất và tầng nước ngầm

c. Phân cấp theo mật độ che phủ

Mật độ rừng có quan hệ mật thiết với lũ quét (Swank, 1968), chỉ số tiềm năng lũ quét được gán giá trị từ 1- 10 dựa trên mật độ che phủ rừng. Giá trị chỉ số lũ quét tiềm năng thấp tương ứng với nơi mà có độ che phủ phủ lớn, và ngược lại.

Bảng 3.12: Phân cấp FFPI theo mật độ che phủ rừng (theo E. Smith, 2010)

Mật độ che phủ (%)	FFPI
1 - 10 %	10
10 - 20 %	9
20 - 23 %	8
30 - 40 %	7
40 - 50 %	6
50 - 60 %	5
60 - 70 %	4
70 - 80 %	3
80 - 90 %	2
90 - 100 %	1



Hình 3.14: Bản đồ hiện trạng sử dụng đất huyện Đa Huoai năm 2010

a. Ảnh hưởng của hiện trạng sử dụng đất đến lũ quét

Sử dụng đất là một quá trình liên tục, rộng khắp và rất đa dạng. Nó chẳng những thay đổi đặc tính vật lý của đất mà còn thay đổi cả lớp phủ, thậm chí cả địa hình mặt đất. Ví dụ như sau khi xây dựng khiến cho bề mặt nhẵn hơn khiến thời gian tập trung dòng chảy và tốc độ dòng chảy tăng lên. Như vậy sử dụng đất thậm chí có nơi, có lúc rất lớn sẽ ảnh hưởng đến quá trình hình thành lũ và lũ quét

b. Phân cấp loại hình sử dụng đất ảnh hưởng đến lũ quét

Trong đó đối với những loại hình sử dụng đất là đất đô thị, đất xây dựng, đất giao thông thì bề mặt thường được đổ bê tông, đất đai bị dẫm chặt ngăn cản khả năng thấm nước, tăng khả năng tập trung dòng chảy tương ứng với FFPI lớn, ngược lại loại hình sử dụng đất là đất rừng tự nhiên, rừng trồng thì không những ngăn cản nước tốt mà còn thấm nước cũng rất tốt nhờ lớp mùn phía trên ... nên FFPI nhỏ

Bảng 3.13: Phân cấp FFPI theo loại hình sử dụng đất

Land use/land cover	LHSDĐ	FFPI
Water	Nước	1
Developed/Open space	Nông thôn	7
Developed/Low	Đô thị thấp	8
Developed/Medium	Đô thị trung bình	9
Developed/Heavy	Đô thị cao	10
Barren Land	Đất đá	9
Deciduous Forest	Cây công nghiệp	5
Evergreen Forest	Rừng trồng	3
Mixed Forest	Rừng tự nhiên	4
Shrub/Scrub	Cây bụi	6
Grass	Cỏ	6
Pasture Hay	lúa	5
Cultivated	Lúa nương	5
Woody Wetlands	Rừng ngập mặn	2
Herbaceous Wetlands	Ruộng ngập mặn	2

(Nguồn : Maidment (1993), Hadley (2002), and Ebrahimian, et.al (2009))

Chương 4

KẾT QUẢ

4.1 Xây dựng bản đồ phân vùng tiềm năng lũ quét huyện Đạ Huoai

4.1.1 Cơ sở phân vùng tiềm năng lũ quét

Bản đồ phân vùng tiềm năng lũ quét tại huyện Đạ Huoai được thành lập trên cơ sở chồng lớp 4 bản đồ phân vùng các nhân tố thành phần gây ra lũ quét :

- Bản đồ phân cấp độ dốc
- Bản đồ phân cấp loại đất
- Bản đồ phân cấp loại hình sử dụng đất
- Bản đồ mật độ che phủ
- Phương trình tổng quát cho phân vùng tiềm năng lũ quét trên địa bàn huyện

Đạ Huoai :

$$FFPI = (1,5 * X1 + X2 + X3 + X4) / 4,5$$

Trong đó:

FFPI: chỉ số tiềm năng lũ quét

X1, X2, X3, X4: chỉ số độ dốc, loại hình sử dụng đất, loại đất, mật độ che phủ

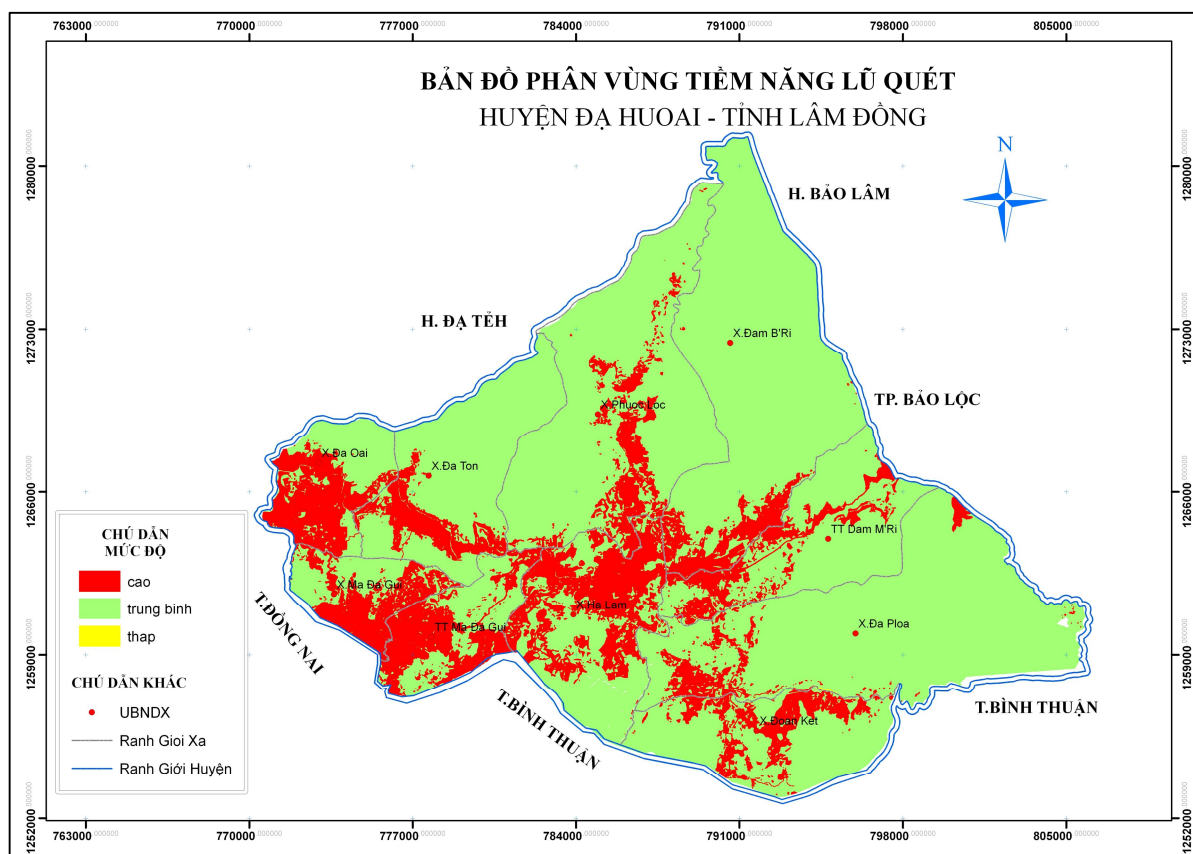
4.1.2 Chồng lớp bản đồ

Chuyển tất cả các bản đồ trên ở dạng vecto sang raster (trường chuyển đổi đó chính là hệ số các nhân tố gây ra lũ quét) trong đó tất cả các ảnh chuyển về cùng độ phân giải (kích thước pixel).

Do đó bản đồ sẽ được phân làm 4 khoảng như sau:

- SVTH: Mai Thị Huyền

Ứng dụng GIS và viễn thám trong thành lập bản đồ phân vùng tiềm năng lũ quét tại huyện Đạ Huoai, tỉnh Lâm Đồng



Hình 4.2: Bản đồ phân vùng mức độ tiềm năng lũ quét tại huyện Đạ Huoai

4.2 Đánh giá mức độ tiềm năng lũ quét tại huyện Đạ Huoai

Bảng 4.1: đánh giá mức độ tiềm năng lũ quét trên địa bàn huyện

Mức tiềm năng							
Xã	Rất Cao (9 - 10)	Cao (7- 9)		Trung bình (4 - 7)		Thấp (1-4)	
		ha	phần trăm	ha	phần trăm	ha	phần trăm
Đạ Oai		1077.74	2.29%	0.21	0.00%		
Đạ P'loa		450.86	0.96%	8375.2	17.82%	0.2527	
Đạ Tồn		619.436	1.32%	3881.5	8.26%		
Đoàn Ket		720.56	1.53%	2901.9	6.18%	2.4796	0.01%
Hà Lâm		1840.962	3.92%	2563.7	5.46%		
Phước Lộc		755.24	1.61%	7184.7	15.29%		
Tt Đam B'ri		706.243	1.50%	3396.09	7.23%		
Tt Madagui		1101.06	2.34%	1231.373	2.62%		
Xa Đam B'ri		577.67	1.23%	7777.73	16.55%		
Xa Madagui		821.67	1.75%	1006.993	2.14%		
tổng		8671.441	18.45%	38319.396	81.54%	2.7323	0.01%

- ❖ Vùng có tiềm năng lũ quét rất cao giá trị 10: không xảy ra trong địa bàn của huyện
- ❖ Vùng có tiềm năng lũ quét cao có giá trị 7, 8, 9: ven theo hầu hết các lưu vực sông thuộc xã Đoàn Kết, xã Đạ Ploa, xã Phước Lộc, phía Tây Nam của xã Đam Bri, thị trấn Mađaguôi, xã Hà Lâm, xã Đạ Oai
- ❖ Vùng có tiềm năng lũ quét trung bình : giá trị 4, 5, 6 chiếm toàn bộ diện tích còn lại trong huyện
- ❖ Khu vực có tiềm năng lũ quét thấp: giá trị 2, 3, 4 phân bố rất ít, chủ yếu ở xã Phước Lộc và phía đông xã Đạ P'loa

Thực tế cho thấy:

Xã Đoàn Kết và xã Đạ P'Loa huyện Đạ Huoai (suối Đạ Huoai, suối Đạ Sepo): đây là khu vực lũ quét xảy ra thường xuyên. Các khu vực trọng điểm gồm có thôn 1, thôn 4 xã Đoàn Kết và thôn 4, thôn 2, thôn 5 xã Đạ P'loa. Trong quá khứ vào năm 1978 nơi đây đã từng xảy ra 1 trận lũ quét kinh hoàng, toàn bộ tài sản, hoa màu, cây cối nằm trong thung lũng suối Đạ Huoai bị cuốn sạch. Theo tìm hiểu tại địa phương thì đây là trận lũ quét kinh hoàng nhất trong quá khứ tại khu vực này. Tiếp sau trận lũ này thì trận lũ năm 1983 cũng là 1 trận quét rất lớn. Ngoài ra hàng năm khu vực này luôn xảy ra lũ quét.

Lũ quét gây biến đổi lòng dẫn suối Đạ Huoai và suối Đạ Sepo. Đặc biệt hiện tại lòng suối đã áp sát vào khu vực dân cư và đang uy hiếp nghiêm trọng đến tuyến đường 721. Nếu không có giải pháp bảo vệ hữu hiệu tuyến đường này sẽ sớm bị sạt lở. Ngoài ra tại khu vực này lũ quét vẫn thường gây thiệt hại đến tính mạng con người. Lũ quét khu vực này thường cao khoảng 3-5m, xảy ra trong vòng khoảng 1-5h. Với trận mưa lớn liên tục trong 1h mức nước lũ có thể dâng cao khoảng 3m. Mưa lớn liên tục trong 3h, nước lũ có thể dâng cao tới cầu trao (khoảng 5m).

Trận mưa lớn kéo dài 5h vào ngày 6/8/2008 tạo ra lũ quét, mức nước dâng cao hơn 3m gây thiệt hại tài sản của nhân dân. Ngoài ra do nước dâng đột ngột đã làm 14 người đi làm về bị mắc kẹt tại cù lao giữa dòng. May mắn do lũ xảy ra vào ban ngày nên lực lượng cứu hộ đã cứu người an toàn.

Trận lũ quét ngày 28/7/2009 đã gây thiệt hại nhiều tài sản của nhân dân và đặc biệt nghiêm trọng trận lũ quét này đã làm chết 1 người dân địa phương khi đi hái măng về.

Theo đề nghị của chính quyền địa phương, để đối phó với lũ quét vùng này cần:

Khẩn trương xây dựng kè bảo vệ tuyến đường 721 và khu dân cư; di dời dân cư ra khỏi vùng có lũ quét; đầu tư các phương tiện truyền thông tới tận những vùng sâu nhất của xã để thông tin kịp thời cho người dân khi có lũ quét xảy ra

Suối Đạ M' Ri (nơi xây dựng Nhà máy thủy điện): ngày 16/7/2009 tại đây đã xảy ra trận lũ ống đẩy trôi xe chở cán bộ đang thi công công trình thủy điện Đạ M' Ri làm 5 người thiệt mạng. Nơi đây vốn không có dân cư sinh sống nên ghi nhận được tình hình lũ quét đã xảy ra trong quá khứ tại đây. Quy mô trận lũ chỉ vào loại bé, mức nước chỉ dâng cao hơn ngầm qua đường khoảng 1m. Tuy nhiên do không hiểu biết nhiều về lũ lụt vùng này nên chủ quan mà gặp tai nạn.

Xã Phước Lộc – Đạ M' Ri (suối Đạ M' Ri): là khu vực có nguy cơ lũ quét cao. Hiện tượng lũ quét được ghi nhận vào các năm 1999, 2000, 2001. Chưa có ghi nhận thiệt hại về con người do lũ quét tại vùng này.

4.3 Đề xuất biện pháp phòng tránh lũ quét

Biện pháp kỹ thuật thủy lợi phòng chống xói mòn và lũ quét:

- Đắp bờ giữ nước ở sườn dốc được áp dụng để thực hiện ở xã Phước Lộc nơi có địa hình tương đối bằng phẳng
- Do địa hình chi cắt rất mạnh ở các xã Đạ P'loa, Xã Đoàn Kết mà lòng sông

thì hẹp. Đặc biệt 2 dòng sông hẹp về gặp nhau tại xã đoàn kết cũng có lòng sông hẹp nên cần phải chú ý vào mùa mưa thường xuyên khai thông các con sông này, mở rộng lòng sông ở khúc quanh co.

Biện pháp phòng tránh giảm thiệt hại cho các công trình giao thông trong lũ quét

- Mở rộng khẩu độ cầu cống ở những địa bàn hay xảy ra ắc tắc do rác, vật chất rắn

Biện pháp lâm nghiệp phòng tránh, giảm lũ quét

- Biện pháp trồng rừng và cải tạo rừng phòng tránh lũ quét

Biện pháp kỹ thuật nông nghiệp phòng chống xói mòn và lũ quét:

- Biện pháp làm đất và cải tạo đất (ví dụ :làm luống theo đường đồng mức có tác dụng chống xói mòn và dòng chảy rất lớn. Áp dụng với đất trồng cây công nghiệp ở xã Đạ Mri và xã Đoàn Kết, xã Đạ Tồn, xã Đạ Oai)

Đối phó với lũ quét: sơ tán hoặc di dân, tìm kiếm nạn nhân, hậu cần: cung cấp thông tin và quản lý thông tin.

Chương 5

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

5.1 Kết luận:

Huyện Đạ Huoai có những điều kiện tự nhiên tiềm ẩn nguy cơ lũ quét vào mùa mưa do có độ dốc lớn $> 25^0$, lòng sông suối hẹp nên tập trung nước lũ rất nhanh. Đất đai trong huyện không thấm nước tốt. Thực vật dọc theo thung lũng sông suối, bãi bồi, bãi thềm thấp chịu sự tác động mạnh của con người có xu hướng hạn chế việc ngăn dòng lũ quét và là khu vực có lượng mưa trung bình hằng năm lớn.

Nghiên cứu đã ứng dụng Hệ thống Thông tin Địa lý kết hợp với viễn thám để xác định lũ quét tiềm năng cho huyện Đạ Huoai, tỉnh Lâm Đồng. Các yếu tố tự nhiên được lựa chọn cho quá trình đánh giá gồm: độ dốc, loại hình sử dụng đất, loại đất và mật độ rừng.

Mô hình

Kết quả đã phân vùng được mức độ tiềm năng lũ quét trên địa bàn huyện như sau:

- Vùng có tiềm năng lũ quét rất cao: không xảy ra trên địa bàn huyện
- Vùng có tiềm năng lũ quét cao: chiếm 18,45 % ven theo hầu hết các lưu vực sông thuộc xã Đoàn Kết, thị trấn Đam Mri, xã Phước Lộc, phía Tây Nam của xã Đạ Mri, thị trấn Madaguôi, xã Hà Lâm, xã Đạ Oai
- Vùng có tiềm năng lũ quét trung bình: 81,54 % phân bố còn lại toàn bộ trong Huyện
- Vùng có tiềm năng lũ quét thấp: 0,01 % chiếm rất ít chủ yếu ở xã Phước Lộc và phía đông xã Đạ Ploa

5. 2.Kiến nghị:

Trong quá trình thực hiện đề tài sinh viên gặp không ít khó khăn trong quá trình thu thập dữ liệu. Ảnh thu nhận có độ phân giải thấp, do vậy cần tăng cường hơn nữa về

chất lượng ảnh và thời gian ảnh chụp để có thể nhanh chóng cập nhật tạo điều kiện cho nghiên cứu được tốt hơn .

- Đánh giá chính xác hơn về tiềm năng lũ quét thì chúng ta có thể đánh giá thêm tầm quan trọng của mật độ sông, modulun đỉnh lũ, địa chất ... mà trong đề tài chưa thực hiện được

Hướng nghiên cứu tiếp theo: ứng dụng viễn thám và GIS trong dự báo những vùng nguy cơ xảy ra lũ quét.

TÀI LIỆU KHAM KHẢO

Tài liệu tiếng Việt

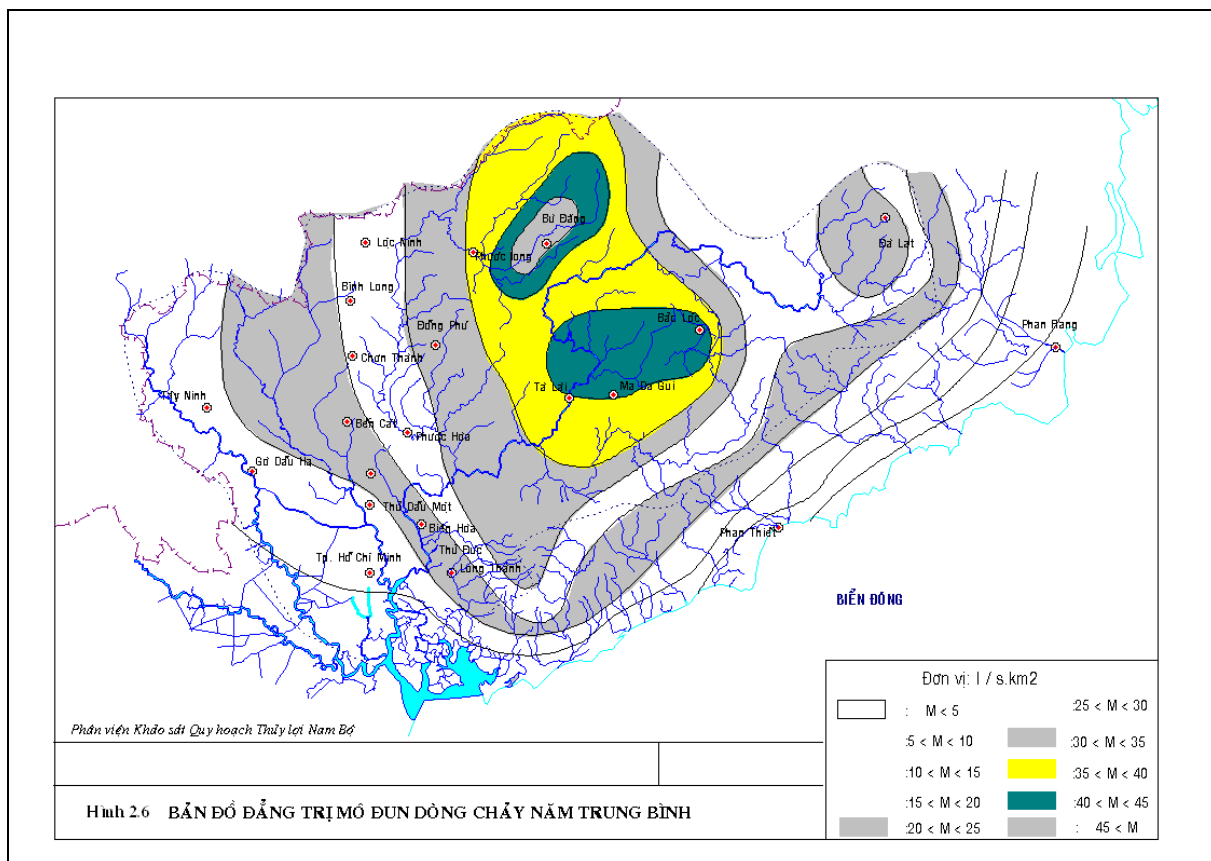
1. Trần Văn Chính , 2006. *Giáo Trình Thổ Nhưỡng Học*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà nội , 364 trang.
2. Nguyễn Quang Chiến, *Các Vùng Tự Nhiên Tây Nguyên* , Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà nội, 1986.
3. Cao Đăng Dư và Lê Bắc Huỳnh, 2000. *Lũ quét nguyên nhân và biện pháp phòng tránh* – tập I và II, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà nội.
4. Nguyễn Kim Lợi, Lê Cảnh Định và Trần Thống Nhất, 2009. *Hệ thống thông tin địa lý nâng cao*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, TP.Hồ Chí Minh, 226 trang.
5. Nguyễn Kim Lợi và Trần Thống Nhất, 2007. *Hệ thống thông tin địa lý - phần mềm arcview 3.3*, Nhà xuất bản Nông nghiệp TP.Hồ Chí Minh , 237 trang.
6. Trần Kông Tấu, 2005. *Vật lý thổ nhưỡng*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà nội , 237 trang.
7. Nguyễn Thám và Hồ Đình Thanh, 2009. *Xây dựng bản đồ nguy cơ lũ quét tỉnh Gia Lai*. Tạp chí Khoa học, Đại học Huế, số 53, 2009.
8. Lê Văn Trung, 2005. *Viễn thám*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.Hồ Chí Minh, 405 trang.
9. Lê Văn Trung, 2006. *Thực hành viễn thám* , Đại học Quốc gia TP.Hồ Chí Minh, 247 trang.
10. Nguyễn Hà Trang, 2007. *Ứng dụng công nghệ GIS và mô hình SWAT đánh giá và dự báo chất lượng nước lưu vực sông Đồng Nai*. Luận văn tốt nghiệp kỹ sư Môi Trường, Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật, TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam.
11. Chuyên đề “Lũ quét trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng” thuộc đề tài nghiên cứu khoa học cấp tỉnh Lâm Đồng:
12. “Nghiên cứu tai biến địa chất những vùng có nguy cơ nứt đất, trượt lở đất, lũ quét và các biện pháp ngăn ngừa, khắc phục trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng”. Viện địa lý TP.Hồ Chí Minh.

13. Sở Tài Nguyên và Môi Trường tỉnh Lâm Đồng, 2010. Hiện trạng môi trường tỉnh Lâm Đồng giai đoạn 2007-2010, 171 trang

Tài liệu tiếng Anh

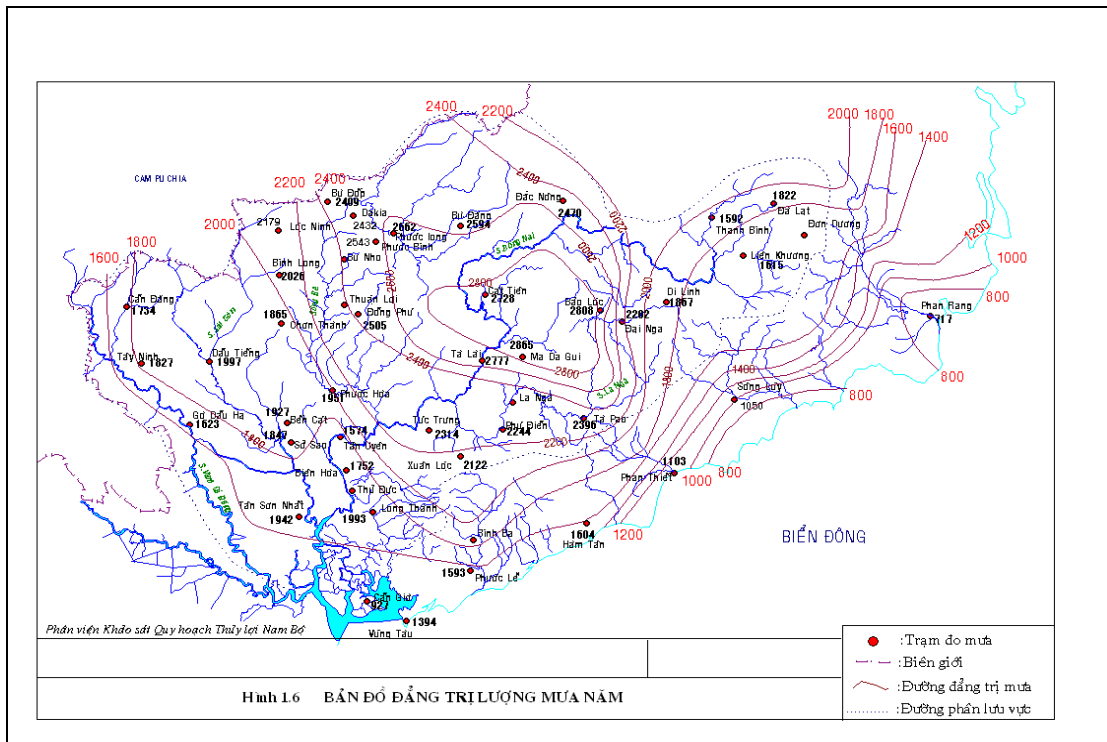
1. Carlin, Nancy. 2009. *Spatial Analysis Using Geographic Information Systems (GIS) to Evaluate Areas Susceptible to Repeat Flash Flooding in La Crosse County, Wisconsin*. Volume 11, Papers in Resource Analysis. 12 pp. Saint Mary's University of Minnesota Central Services Press. Winona, MN. Retrieved (date) from <http://www.gis.smumn.edu>
2. Robert Stonefield And Jan Jackson, 2009. An abbreviated flash flood/flood climatology (1994 -2007) for the wfo blacksburg, virginia county warning area. *Scientific Services Division Eastern Region Headquarters Bohemia*, New York ,September 2009
3. Sarah Skelton and Sudhanshu S Panda ,2009. Geo-Spatial Technology Use To Model Flooding Potential In Chestatee River Watershed. *Proceedings of the 2009 Georgia Water Resources Conference*, held April 27–29, 2009, at the University of Georgia
4. Yangbo Chen, *A flash flood forecast model for the Three Gorges basin using GIS and remote sensing data*, July 2003
5. Dietmar Castro, Thomas Einfalt, Fritz Hatzfeld, Andreas Wagner. *Prediction and Management of Flash Floods in Urban Areas*.
6. Tang Chuan, Zhu Jing ,2006. Torrent risk zonation in the Upstream Red River Basin based on GIS. *J Geographical Sciences* 16: 479 – 486
7. Gregory E.Smith, 2010. *Development of a Flash Flood Potential Index Using Physiographic Data Sets Within A Geographic Information System*. Master of Science, Department of Geography the university of Utah
8. Rikimaru, P.S.Roy and S.Miyatake, 2002. Tropical forest cover density mapping .*Tropical Ecology* 43: 39-47.
9. Z.azizia, A.Najafia and H.Sohrabia, 2008. Forest canopy density estimating, using satellite images . *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* 37: 1127 - 1130.
10. John Y.D. Liou1,2007. An automated gis-based flood forecasting, warning and response system within an urban flash flood community. The 2nd International Conference on Urban Disaster Reduction, Taipei, Taiwan November, 27-29

PHỤ LỤC

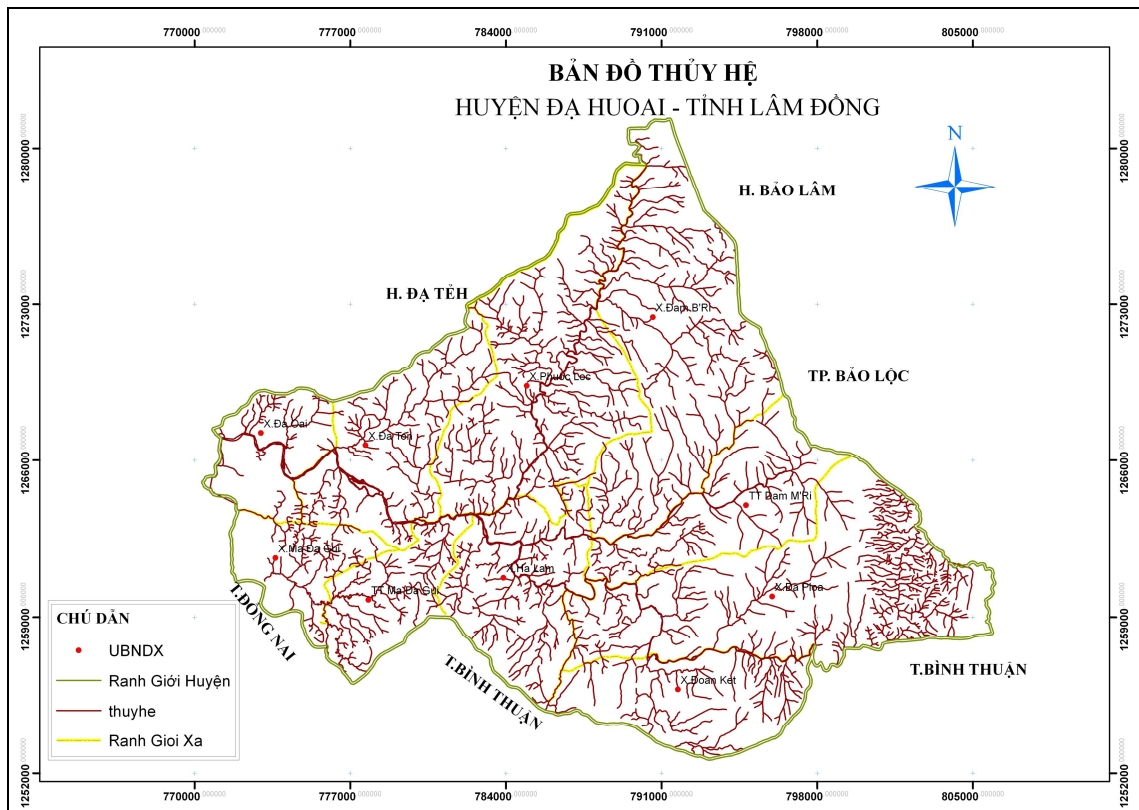


Hình 1: Bản đồ đẳng trị mô đun dòng chảy năm trung bình của lưu vực sông Đồng Nai

Ứng dụng GIS và viễn thám trong thành lập bản đồ phân vùng tiềm năng lũ quét tại huyện Đạ Huoai, tỉnh Lâm Đồng



Hình 2: Bản đồ lượng mưa trung bình nhiều năm của lưu vực sông Đồng Nai



Hình 3: Bản đồ hệ thống thủy lợi huyện Đạ Huoai, tỉnh Lâm Đồng

Ứng dụng GIS và viễn thám trong thành lập bản đồ phân vùng tiềm năng lũ quét tại huyện Đạ Huoai, tỉnh Lâm Đồng

Do huyện Đạ Huoai chịu ảnh hưởng một phần bởi chế độ mưa Bảo Lộc: theo thống kê mỗi năm đều có trên 1 trận mưa có lượng mưa lớn hơn 100 mm trong một ngày

Bảng 1: Biểu tổng lượng mưa ngày của trạm Bảo Lộc năm 2001

Trạm: Bảo Lộc									Kinh độ: 107 ⁰ 49'00"									
Tỉnh: Lâm Đồng									BIỂU TỔNG LƯỢNG MƯA NGÀY					Vĩ độ: 11 ⁰ 32' 05"				
NĂM : 2001									Đơn vị: mm									
Tháng Ngày	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I X	X	XI	XII	Tổng					
1				47.2		52.2	30.0		0.2	13.4	38.5		181.5					
2				1.7			50.1	25.8		0.3			77.9					
3		0.2		2.9		0.6	38.3	4.1		28.6	15.4		90.1					
4	90.9						37.8	4.3	30.5	0.2	8.3		172.0					
5	216.8					0.8	23.7	41.9	4.9	29.6	15.6	0.3	333.6					
6	6.5	9.5		1.0		6.8	25.0	42.8		0.3	0.1		92.0					
7	102.4				4.5	15.4	31.3	23.2		2.2			179.0					
8	2.5					4.5	45.6	9.5		20.0			82.1					
9	0.2			0.6		1.7	0.1	22.4	1.9	1.3			28.2					
10						0.4		19.4	2.6	0.8			23.2					
11		9.5		6.9	1.6	3.6	3.0	49.1	20.3	2.1			96.1					
12		2.5	22.7		32.0	4.6	4.4	7.6	35.4	38.7	12.4	5.7	166.0					
13	5.6	30.6	30.6		30.9	1.9	0.0	32.2		8.4		0.9	141.1					
14				11.7	5.0	7.5	0.2	0.9		2.1			27.4					
15				24.2	54.8	1.6	11.2	13.3	16.7			1.1	122.9					
16			2.7	18.3	30.9	0.5	0.3	97.0	2.8	2.9		0.3	155.7					
17	0.1		82.5	56.2	0.5	31.3		32.4	2.5	11.4			216.9					
18				1.7				23.6	0.1				25.4					
19			0.6		0.9	30.1	0.4	67.0	6.7	20.7	12.1		138.5					
20			0.1		8.9	0.1	28.1	46.2	0.6	14.6			98.6					
21				2.0		66.8	2.9	0.1	2.3	5.2			79.3					
22		21.7		3.2		52.7	2.7		0.1	15.4			95.8					
23		2.8			9.5	43.0		52.8	17.0		15.5		140.6					
24		70.7			2.6	37.1	0.2	5.4	38.0	0.7	0.6		155.3					

Ứng dụng GIS và viễn thám trong thành lập bản đồ phân vùng tiềm năng lũ quét tại huyện Đa Huoai, tỉnh Lâm Đồng

25	21.9			7.4		31.7	14.4	30.5	10.8				116.7
26			1.5			16.5	7.0	46.9	31.3				103.2
27	50.0			2.7	1.7	16.1	18.0	25.1	17.6	25.0			156.2
28	1.6		1.5		0.4	44.8	0.2	32.0	23.2	16.1			119.8
29					2.5	42.5	2.2	11.4	19.8	0.6	2.9		81.9
30			34.2		0.1	35.0		5.6	1.6	0.1	34.2		110.8
31			55.0					9.2		0.1			64.3
Tổng	498.5	147.5	231.4	187.7	186.8	549.8	377.1	781.7	286.9	260.8	155.6	8.3	3672
Max	216.8	70.7	82.5	56.2	54.8	66.8	50.1	97.0	38.0	38.7	38.5	5.7	216.8

Bảng 2: Biểu tổng lượng mưa ngày của trạm bảo lộc năm 2002

Trạm: Bảo Lộc
Tỉnh: Lâm Đồng

BIỂU TỔNG LƯỢNG MƯA NGÀY
NĂM : 2002

Kinh độ: 107⁰ 49'00"
Vĩ độ: 11⁰ 32' 05"
Đơn vị: mm

Tháng Ngày	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I X	X	XI	XII	Tổng
1							8.7		10.2		12.6	3.0	34.5
2					0.5		12.0	27.9	24.2	21.9		0.1	86.6
3						7.9	0.9	14.7	18.9	73.8	1.0		117.2
4					1.1	8.3	10.2	38.1	15.8	2.4	0.3		76.2
5					24.7	30.1	40.9	33.0	17.3				146.0
6					3.6	0.9	59.2	26.6	3.5	11.8	24.2		129.8
7				25.3			33.9	3.2	4.4	60.5	6.8		134.1
8				0.1			11.6	1.0	23.5	5.4	0.9		42.5
9				16.3			8.2	39.9	18.2		11.2		93.8
10				8.0			26.7	0.3	5.6				40.6
11				26.1	1.4	25.4	3.5	12.1	4.2		24.3		97.0
12					8.3	0.2	1.9	75.0	0.1	6.0		4.5	96.0
13					28.4	3.2	10.5	34.8	4.3	2.3	9.0		92.5
14						72.1	5.4	47.0	0.7				125.2
15		0.5			6.0	18.3	11.1	235.7	3.9	3.8	0.1	8.7	288.1
16		0.2			1.2	27.0	22.1	44.4	32.6	17.4	0.1		145.0
17	1.4					4.1		55.6	60.0	2.9			124.0

Ứng dụng GIS và viễn thám trong thành lập bản đồ phân vùng tiềm năng lũ quét tại huyện Đạ Huoai, tỉnh Lâm Đồng

18	1.5				3.8	34.1	2.6	66.8	44.2	25.0			178.0
19					3.5	18.6	0.6	56.4	56.7	25.1		12.8	173.7
20	1.1				0.3	11.7		40.0	32.5	1.1	1.4		88.1
21		1.1		1.2	7.7	25.9		8.7	15.5	7.2		45.0	112.3
22		2.5	9.9	0.4	0.3	22.7		0.6	6.2	42.5	5.9		91.0
23		1.1	0.2	4.8	1.3	64.7	9.0	19.1	26.5	17.9	0.1	10.5	155.2
24			0.7	4.3		0.6	3.1	6.9	46.0				61.6
25			0.6	0.6	9.1	23.4	3.9	0.1	0.1	4.1	18.3	3.7	63.9
26			10.8	0.8	9.3	5.0	2.7	0.2	0.4			14.7	43.9
27					8.5		31.7	0.3	41.9	7.5		9.5	99.4
28			0.2		23.4	3.3	9.1		31.7	0.7	6.0		74.4
29			25.8		10.0		17.2	0.5	0.7	33.5	5.8		93.5
30						0.8	1.0	1.0	18.4		27.0	1.4	49.6
31								8.2		9.2			17.4
Tổng	4.0	5.4	48.2	87.9	152.4	408.3	347.7	898.1	568.2	382.0	155.0	113.9	3171
Max	1.5	2.5	25.8	26.1	28.4	72.1	59.2	235.7	60.0	73.8	27.0	45.0	235.7

Bảng 3: Biểu tổng lượng mưa ngày của trạm Bảo Lộc năm 2003

Trạm: Bảo Lộc
Tỉnh: Lâm Đồng

Kinh độ: 107⁰ 49'00"

Vĩ độ: 11⁰ 32' 05"

BIỂU TỔNG LƯỢNG MƯA NGÀY

NĂM : 2003

Đơn vị: mm

Tháng Ngày	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I X	X	XI	XII	Tổng
1				13.9		48.1	8.2	14.2	0.1	3.7	32.2		120.4
2				24.6	20.0	43.9	1.1	38.4	3.8	44.2	16.8		192.8
3				0.2	35.9	37.0	10.0	2.8	14.2	0.1	38.0		138.2
4	5.4			1.4	3.4	17.8	28.3	29.1	5.9	2.7	10.7		104.7
5					0.4	6.8	0.8	28.2	18.2	10.6	0.1		65.1
6							3.8	41.2	43.1	58.4	7.8		154.3
7	0.4		5.9	6.7	35.5			6.6	39.3	6.2	30.0		130.6
8			23.3	22.1				4.5	22.5	0.1	32.0	1.5	106.0
9			6.4				6.2	0.6	53.5	12.7	0.1	4.6	84.1
10	0.9		0.4				18.3	0.5	14.7	2.6	27.3		64.7

Ứng dụng GIS và viễn thám trong thành lập bản đồ phân vùng tiềm năng lũ quét tại huyện Đạ Huoai, tỉnh Lâm Đồng

11			31.2			27.3	0.1	1.3	21.9	9.0		0.4	91.2
12			24.4		2.6		19.2	0.0	27.4	3.8	17.9		95.3
13			25.3	8.1	0.3	27.6		6.2	40.1	21.0	33.0		161.6
14				43.2	3.6		0.9		10.4	0.3	36.3		94.7
15			0.4		18.3		1.1	9.4	2.4	22.5	0.1		54.2
16		27.1			2.9	17.9	13.3	9.5	8.5	4.6			83.8
17				1.3	7.3		39.0	36.5	0.8	35.4			120.3
18	1.2	1.0	30.9	17.4		10.3		11.9	2.2	14.9			89.8
19		10.4			6.3	3.4		10.5	6.9	5.9			43.4
20					35.1	1.6	2.3	15.1	0.2	11.5	18.8		84.6
21					49.9	10.6	60.3	1.0	16.8	16.8	3.3		158.7
22					4.7	4.7	69.1	3.8	11.4	1.3	43.2		138.2
23			0.1		59.1	1.0	50.1	23.5	6.9	2.4	5.3		148.4
24			11.0	0.6	17.9	13.5	30.9	12.2	83.1	2.5	23.5		195.2
25			1.9	1.2	39.4		16.5	5.3	35.0	0.1	1.2		100.6
26					106.9	25.2	25.7		2.4	19.3			179.5
27				32.0	218.5		35.2	0.6	2.0				288.3
28				0.7	161.5		3.6	14.4	0.1			0.3	180.6
29					66.6	11.4	5.7	0.2	50.8			3.2	137.9
30				4.5	13.1		3.2		62.6	41.0		0.1	124.5
31			3.6		24.7		0.2	13.7		2.7		2.9	47.8
Tổng	7.9	38.5	164.8	177.9	933.9	308.1	453.1	341.2	607.2	356.3	377.6	13.0	3780
Max	5.4	27.1	31.2	43.2	218.5	48.1	69.1	41.2	83.1	58.4	43.2	4.6	218.5

Bảng 4: Biểu tổng lượng mưa ngày của trạm Bảo Lộc năm 2006

Trạm: Bảo Lộc
Tỉnh: Lâm Đồng

BIỂU TỔNG LƯỢNG MƯA NGÀY
NĂM : 2006

Kinh độ: 107⁰ 49'00"
Vĩ độ: 11⁰ 32' 05"
Đơn vị: mm

Tháng Ngày	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I X	X	XI	XII	Tổng
1		3.3	28.3	29.8		28.3	36.6	26.2	7.3	9.7	0.4		169.9
2				26.7	1.7		29.5	9.6	3.2	36.8		0.8	108.3
3						0.3	55.1	43.8	1.6	7.0		0.1	107.9

Ứng dụng GIS và viễn thám trong thành lập bản đồ phân vùng tiềm năng lũ quét tại huyện Đạ Huoai, tỉnh Lâm Đồng

4							5.2	11.9	38.6	10.9			66.6
5							30.4	9.4	2.1	6.7	2.9	10.4	61.9
6					10.7	7.1	2.6	10.8	0.2	25.0	21.7		78.1
7		22.8	14.3		29.8	4.8	17.4	71.1		10.6	0.7	12.1	183.6
8		6.4			0.8		33.0	53.2	5.1	2.6	0.7		101.8
9							1.1	126.8	2.0	13.2		10.7	153.8
10							7.2	50.6		7.4	35.3	47.4	147.9
11			14.4		6.0		7.5	79.7	14.2	7.5			129.3
12			25.6		2.1		42.3	74.8	10.9	6.0			161.7
13			0.2	5.3		17.4	10.6	42.5	10.2	18.2			104.4
14			0.5				13.3	130.9		48.2			192.9
15	18.3		0.9	36.8			18.7	81.3		2.0	0.3		158.3
16				0.1		6.9	7.9	21.0		10.0	0.2		46.1
17				22.7		0.5	3.6	3.9	31.0	0.7	3.0		65.4
18				2.9	0.4	0.7	2.5	0.7	3.7	4.1			15.0
19	2.6			0.1	1.7	11.2		4.7	23.2	26.7	0.8		71.0
20		9.1			1.5	0.2	5.2	1.1	3.4	15.5	0.4		36.4
21	38.9	0.1			0.2	15.1	15.3		5.4	4.3			79.3
22		0.6		0.3	1.0	18.9	0.8	11.0	16.7	37.6	0.1		87.0
23				95.1	1.2	43.7	11.3	15.6	80.5	20.0			267.4
24						0.2	25.4	2.5	38.6	2.5	0.3		69.5
25						0.2	8.3	5.2	1.6	1.1			16.4
26		30.6			43.0	21.6	7.5	1.3	15.2	35.7			154.9
27		5.3	26.3	0.7	50.5	6.2	1.3		25.8	7.4			123.5
28				48.7	5.5	25.0	3.8	4.1	19.2	0.2			106.5
29						9.2	17.0	24.4	19.2		1.1		70.9
30			0.7			0.4	50.2	18.7	20.7			24.0	114.7
31	13.4						44.2	0.2				2.8	60.6
Tổng	73.2	78.2	111.2	269.2	156.1	217.9	514.8	937.0	399.6	377.6	67.9	108.3	3311
Max	38.9	30.6	28.3	95.1	50.5	43.7	55.1	130.9	80.5	48.2	35.3	47.4	130.9