

# ỨNG DỤNG GIS VÀ VIỄN THẠM XÂY DỰNG BẢN ĐỒ DỰ BÁO PHÂN VÙNG TRONG ĐIỂM CHÁY RỪNG THEO KỊCH BẢN THAY ĐỔI NHIỆT ĐỘ (RPC 4.5) TẠI TỈNH QUẢNG BÌNH

Nguyễn Phương Vân<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Nghiên cứu đã sử dụng công nghệ GIS và viễn thám để xác định nhân tố chính, nhân tố phụ và trọng số các nhân tố có ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng, từ đó xây dựng bản đồ phân vùng trong điểm cháy rừng tại tỉnh Quảng Bình. Kết quả nghiên cứu cho thấy diện tích rừng có nguy cơ cháy rất cao, cao, trung bình, thấp và ít khả năng xảy ra cháy rừng lần lượt là: 39.362 ha (chiếm 4,9%), 434.255 ha (chiếm 53,8%), 179.821 ha (chiếm 22,3%) và 153.089 ha (chiếm 19,0%). Diện tích rừng có nguy cơ cháy các cấp thay đổi khi sử dụng kịch bản biến đổi khí hậu RPC 4.5 cho giai đoạn 2045 - 2065 tại tỉnh Quảng Bình là: ít có khả năng xảy ra cháy rừng 153.126 ha (chiếm 19%), cấp thấp 94.466 ha (chiếm 11,7%), cấp trung bình 499.950 ha (chiếm 62,0%), cấp cao 58.947 ha (chiếm 7,3%) và cấp rất cao rất ít (chiếm 0,005%).

**Từ khóa:** Bản đồ phân vùng trong điểm cháy rừng, viễn thám, FAHP, Quảng Bình.

## 1. BẮT ĐẦU ĐỀ

Kết quả kiểm kê rừng trên địa bàn tỉnh Quảng Bình đã được UBND tỉnh phê duyệt tại Quyết định số 3723/QĐ-UBND ngày 21/11/2016 là: tổng diện tích rừng tự nhiên 480.211,73 ha, tổng diện tích rừng trồng 59.778,96 ha, tổng diện tích đất chưa có rừng 107.803,92 ha [1], [6]. Diện tích rừng có nguy cơ cháy tương đối lớn, chủ yếu tập trung các loại hình rừng trồng, rừng tre nứa, trảng cỏ, cây bụi. Thống kê của Chi cục Kiểm lâm Quảng Bình cho thấy, từ năm 2003 - 2019 tỉnh Quảng Bình xảy ra 176 vụ cháy với diện tích hơn 900 ha, riêng năm 2019, xảy ra 23 vụ cháy, diện tích rừng bị cháy gần 100 ha, rừng bị cháy chủ yếu là rừng trồng, bao gồm các loại rừng như keo, thông nhựa và phi lao [3]. Nhiều kết quả nghiên cứu cho thấy, cháy rừng liên quan mật thiết với hiệu ứng nhà kính, biến đổi khí hậu, địa hình, khu dân cư và thủy văn, vì vậy hướng tiếp cận mới trong quản lý cháy rừng dựa vào công nghệ GIS để phân vùng có nguy cơ cháy ở các cấp tại khu vực nghiên cứu là rất cần thiết.

Thực tế cho thấy, tiến trình phân tích thứ bậc (AHP: Analytic Hierarchy Process) được xem như là một công cụ hỗ trợ ra quyết định đa nhân tố [7], [8]. Tuy nhiên, khi mà tính mở lại là một trong những

đặc điểm chung của các ứng dụng liên quan đến phân tích dữ liệu không gian trong hệ thống thông tin địa lý (GIS: Geographic Information System) nên tiến trình phân tích thứ bậc mờ (FAHP) đã được nhiều các nhà nghiên cứu áp dụng để thay thế AHP. Để xác định mức độ quan trọng và tầm ảnh hưởng của từng nhân tố sinh thái, kinh tế - xã hội đến phân vùng trong điểm cháy, nghiên cứu đã sử dụng tư liệu viễn thám và tiến trình phân tích thứ bậc mờ FAHP. Các lớp nhân tố ảnh hưởng đến phân vùng trong điểm cháy có thể được tích hợp thông qua mô hình phối hợp tuyến tính có trọng số dựa vào GIS để thiết lập bản đồ. Dựa vào thay đổi yếu tố nhiệt độ theo kịch bản biến đổi khí hậu RPC 4.5 của Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2016 để xây dựng bản đồ dự báo nguy cơ cháy rừng cho giai đoạn 2046 - 2065, làm cơ sở xây dựng các phương án quản lý cháy rừng theo không gian và thời gian trong tương lai tại tỉnh Quảng Bình.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

– *Dữ liệu không gian* gồm hệ thống các bản đồ hành chính, hiện trạng rừng, địa hình và bản đồ khí hậu tỉnh Quảng Bình; tư liệu ảnh vệ tinh Landsat 8OLI tháng 4 năm 2018 được tải trên website: <http://glovis.usgs.gov>.

<sup>1</sup> Trường Đại học Quảng Bình  
Email: [vnpqbun@gmail.com](mailto:vnpqbun@gmail.com)

- *Dữ liệu thuộc tính* gồm thông tin về nhiệt độ toàn bộ khu vực tỉnh Quảng Bình và thảm thực vật che phủ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Xác định các nhân tố và các chỉ tiêu ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng

- Phương pháp xây dựng bản đồ cảnh báo nguy cơ cháy rừng

Ứng dụng các chức năng cơ bản của GIS như tích hợp các thông tin vào bản đồ; chồng ghép, phân tích, truy vấn, hiển thị dữ liệu để xây dựng các bản đồ: lớp bản đồ nhiệt độ, lớp phủ thực vật, lớp bản đồ chỉ số khô hạn, lớp bản đồ mật độ sống, tuổi, lớp bản đồ độ cao, lớp độ dốc, lớp hướng dốc, bản đồ vùng trọng điểm cháy tỉnh Quảng Bình.

- Xác định trọng số cho các nhân tố ảnh hưởng.

Bước 1: Xác định các nhân tố và các chỉ tiêu ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng

Nguy cơ cháy rừng có liên quan khắ rõ rệt với khí hậu, thảm thực vật, địa hình, tiếp cận (thường giao thông, khu dân cư) và thủy văn. Tất cả các nhân tố sinh thái, kinh tế - xã hội ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng được nhóm thành 5 nhân tố chính đặc trưng bao trùm lên các nhân tố sinh thái khác để xây dựng bản đồ nguy cơ cháy rừng.

Bước 2: Xác định trọng số và điểm thích hợp của các nhân tố sinh thái, kinh tế - xã hội ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng.

Bảng 1. Ma trận so sánh cặp đôi trong FAHP

Nhân tố ảnh hưởng	(X <sub>1</sub> )	(X <sub>2</sub> )	...	(X <sub>n</sub> )	Trọng số
Nhân tố chính/phụ 1 (X <sub>1</sub> )	I	X <sub>12</sub>	...	X <sub>1n</sub>	W <sub>1</sub>
Nhân tố chính/phụ 2 (X <sub>2</sub> )	X <sub>21</sub>	I	...	X <sub>2n</sub>	W <sub>2</sub>
...	...	...	...	...	...
Nhân tố chính/phụ (X <sub>n</sub> )	X <sub>n1</sub>	X <sub>n2</sub>	...	I	W <sub>n</sub>

Vai trò và tầm quan trọng của 5 nhân tố chính (khí hậu, thảm thực vật; nhân tố địa hình, tiếp cận và thủy văn) và 5 nhân tố phụ lựa chọn (chỉ số khô hạn, nhiệt độ, độ cao, hướng phơi, độ dốc). Qua điều tra trên thực địa cho thấy các nhân tố có vai trò, tầm quan trọng và ảnh hưởng khác nhau đến nguy cơ cháy rừng, do đó việc xác định tầm quan trọng của các nhân tố là rất cần thiết. Nghiên cứu đã sử dụng

tiến trình phân tích thứ bậc mờ FAHP (Fuzzy Analytic Hierarchy Process) kết hợp với việc tham khảo ý kiến của các nhà chuyên môn địa phương thông qua ma trận so sánh cặp đôi tương quan giữa các nhân tố lựa chọn

Để ma trận so sánh cặp đôi tương quan giữa các nhân tố lựa chọn đạt độ tin cậy cho phép. Kết quả đánh giá trọng số của các nhân tố ảnh hưởng được kiểm chứng bằng tỉ số nhất quán (Consistency ratio: CR) tính theo công thức dưới đây:

$$CR = \frac{CI}{RI}; \quad CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Trong đó: CI: chỉ số nhất quán (Consistency Index), RI: chỉ số ngẫu nhiên (Random Index) và  $\lambda_{max}$  là giá trị riêng của ma trận so sánh.

Sử dụng chỉ số ngẫu nhiên (RI) của Saaty tương ứng với số lượng nhân tố ảnh hưởng (n) được thể hiện ở bảng 2.

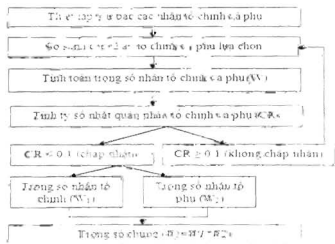
Bảng 2. Chỉ số ngẫu nhiên RI do Saaty đề xuất

n	1	2	3	4	5
RI	0,00	0,00	0,52	0,90	1,12

$\lambda_{max}$  là giá trị riêng của ma trận so sánh được tính theo công thức sau:

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \left( \frac{\sum_{j=1}^n w_{1j}}{w_{11}} + \frac{\sum_{j=1}^n w_{2j}}{w_{22}} + \dots + \frac{\sum_{j=1}^n w_{nj}}{w_{nn}} \right)$$

Kết quả chấp nhận khi giá trị tỷ số nhất quán CR < 0,1 hay < 10%, nếu lớn hơn đòi hỏi phải thực hiện lại ma trận so sánh cặp đôi để thay đổi mức độ ảnh hưởng nhân tố sinh thái đến nguy cơ cháy rừng.



Hình 1. Phương pháp tính trọng số của các nhân tố ảnh hưởng

Phương pháp tính trọng số theo tiến trình phân tích thứ bậc mờ FAHP được thể hiện ở hình 1.

**Bước 3. Xây dựng các lớp nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng**

- Xây dựng lớp dữ liệu: khí hậu; thực vật rừng che phủ; đai cao, hướng phơi và độ dốc, tiếp cận giao thông và dân cư; thủy văn.

**Bước 4. Xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ cháy rừng**

Tích hợp các lớp nhân tố sinh thái, tính chỉ số phân cấp nguy cơ cháy rừng (SI) trong phần mềm chuyên dụng GIS theo phương trình sau:

$$SI = \sum_{i=1}^n W_j X_{ij} \prod_{j=1}^m C_j$$

Trong đó:

SI: chỉ số phân cấp vùng nguy cơ cháy rừng.

$W_j$ : trọng số chỉ mức độ quan trọng của nhân tố thứ  $j$

$X_{ij}$ : điểm thích hợp của lớp thứ  $i$  trong nhân tố thứ  $j$ .

$n$ : số lượng các nhân tố được xem xét cho mục tiêu xác định phân vùng nguy cơ cháy rừng.

$m$ : số nhân tố sinh thái giới hạn.

$C_j$ : giá trị của nhân tố sinh thái giới hạn thứ  $j$  và nhân giá trị bằng 0.

Bản đồ phân vùng nguy cơ cháy dựa trên cơ sở phân tích chỉ số tổng hợp SI cho từng vị trí/địa điểm, chỉ số này được phân ra 5 phân hạng phân cấp: 1) Ít nguy cơ cháy rừng, 2) Nguy cơ cháy thấp, 3) Nguy cơ cháy trung bình, 4) Nguy cơ cháy cao và 5) Nguy cơ cháy rất cao.

- Xây dựng bản đồ nguy cơ cháy rừng

Sau khi tính toán trọng số phù hợp của các nhân tố chính và phụ ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng, tiến hành xây dựng từng lớp bản đồ riêng biệt từng nhân tố với cơ sở dữ liệu là điểm phù hợp cho từng tiêu chí đó. Với các lớp bản đồ từng nhân tố được thiết lập, tiến hành tích hợp các lớp bản đồ trong phần mềm ArcGIS, từ đó tính ra tổng điểm và thiết lập bản đồ nguy cơ cháy rừng tỉnh Quảng Bình.

- Xây dựng bản đồ phân vùng trọng điểm cháy rừng theo kịch bản RPC 4.5 của Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2016.

**2.2.2. Xử lý số liệu:** Sử dụng phần mềm Excel, ArcGis.

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

**3.1. Đánh giá ảnh hưởng nhân tố sinh thái, kinh tế - xã hội ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng**

**Bảng 3. Trọng số và điểm phù hợp của các nhân tố ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng**

TT	Nhân tố sinh thái chính	Trọng số sinh thái chính ( $W_1$ )	Nhân tố sinh thái phụ	Trọng số sinh thái phụ ( $W_2$ )	Trọng số chung ( $W_j = W_1 * W_2$ )	Chi tiêu	Điểm thích hợp ( $R_{ij}$ )
1	Khí hậu	0,412	Chỉ số khô hạn (mm)	0,571	0,235	Rất khó	5
						Khó	4
						Hơi khó	3
						Ấm	2
			Nhiệt độ không khí (°C)	0,429	0,176	> 37°C	5
						27°C - 37°C	4
						24°C - 27°C	3
						22°C - 24°C	2
< 22°C	1						
2	Hiện trạng	0,229	Thảm thực vật	1,000	0,229	Rừng trồng thông	5
						Lau lách, cây bụi rải rác, bãi cắt cây rải rác	4
						Rừng trồng bạch đàn, keo, lim, cây bụi thương xanh.	3

3	Địa hình	0,181	Độ cao	0,5039	0,091	Trang cơ thấp, phi lao, thưa trên đất tro sỏi đá, cây trồng nông nghiệp.	2
						Rừng tự nhiên, đất khác.	1
						≤ 100	5
						100 - 400	4
						400 - 800	3
						800 - 1.200	2
			>1.200	1			
			Hướng phơi	0,3071	0,055	Tây Nam và Tây Đông Nam, Nam và Tây Bắc	5
						Đông	4
						Bắc	3
						Bảng và Đông Bắc	2
						Tây Nam và Tây	1
						< 5	5
			Độ dốc	0,1890	0,034	5 - 15	4
15 - 25	3						
25 - 35	2						
> 35	1						
< 500 m	5						
500 m - 1.000 m	4						
4	Tiếp cận theo đường giao thông và dân cư	0,112	Khoảng cách	1,000	0,112	1.000 m - 1.500 m	3
						1.500 m - 2.000 m	2
						>2000 m	1
						≤ 200 m	1
5	Thủy văn	0,067	Nguồn nước	1,000	0,067	200 m - 400 m	2
						400 m - 600 m	3
						600 m - 800 m	4
						> 800 m	5
						200 m - 400 m	2

Sử dụng kết quả ma trận so sánh cặp đôi để tính toán trọng số của các nhân tố ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng tỉnh Quảng Bình. Trên cơ sở phân cấp cháy rừng, nghiên cứu đã tiến hành sắp xếp các chỉ tiêu của nhân tố sinh thái, kinh tế - xã hội ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng. Mỗi chỉ tiêu của từng nhân tố tương ứng với số điểm như sau: Nguy cơ cháy rất cao (5 điểm), nguy cơ cháy cao (4 điểm), nguy cơ

cháy trung bình (3 điểm), nguy cơ cháy thấp (2 điểm), ít có khả năng cháy (1 điểm). Trong số tính toán theo phương pháp mờ FAHP và điểm thích hợp của các chỉ tiêu theo từng nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến vùng thích hợp cho phân vùng nguy cơ cháy rừng được tích hợp vào GIS để xác định vùng nguy cơ cháy rừng ở tỉnh Quảng Bình, kết quả được tổng hợp tại bảng 3.

Bảng 4. Các tham số của FAHP

TT	Các tham số	Kết quả nhân tố sinh thái chính	Kết quả nhân tố sinh thái phụ
1	Giá trị riêng của ma trận so sánh Lambda Max ( $\lambda_{max}$ )	5,057747	3,021189459
2	Chỉ số nhất quán (CI)	0,014436851	0,01059
3	Chỉ số ngẫu nhiên (RI)	1,12	0,52
4	Tỷ số nhất quán (CR)	0,012890045	0,02037448

Theo phương pháp phân tích thứ bậc mờ FAHP, để kiểm tra lại độ tin cậy của các trọng số hay tầm quan trọng của các nhân tố ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng thì cần tính toán các tham số của ma trận so sánh cặp đôi. Kết quả tính toán được thể hiện ở bảng 4.

Chỉ số nhất quán (CR) <0,1, nên các trọng số hay tầm quan trọng của các nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng tỉnh Quảng Bình được chấp nhận để đưa vào tích hợp trong GIS để tính toán các chỉ số phân vùng nguy cơ cháy rừng.

### 3.2. Xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ cháy rừng tỉnh Quảng Bình

Bản đồ phân vùng nguy cơ cháy rừng tỉnh Quảng Bình được thiết lập dựa trên cơ sở phân tích các lớp dữ liệu ảnh hưởng nguy cơ cháy rừng. Các lớp dữ liệu sau khi đã được phân hạng nguy cơ cháy, xác định trọng số và điểm tương ứng với từng mức độ nguy cơ cháy rừng được chuyển từ dữ liệu Vector sang dữ liệu Raster, rồi sau đó tích hợp từng bước

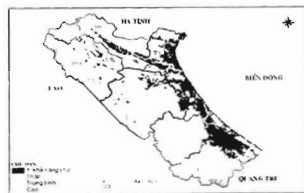
trong GIS theo phương trình:  $SI = (0,235 \cdot NP + 0,176 \cdot \text{ĐA} + 0,229 \cdot \text{HT} + 0,091 \cdot \text{ĐC} + 0,055 \cdot \text{HP} + 0,034 \cdot \text{ĐD} + 0,112 \cdot \text{TC} + 0,067 \cdot \text{TV}) \cdot nC$

Trong đó, SI: Chỉ số thích hợp phân vùng nguy cơ cháy rừng tỉnh Quảng Bình; NP: nhiệt độ, ĐA: Độ ẩm, HT: Hiện trạng, ĐC: Độ cao, HP: Hướng phơn, ĐD: Độ dốc, TC: Tiếp cận, TV: Thủy văn.

Kết quả tích hợp các lớp dữ liệu sinh thái, kinh tế - xã hội ảnh hưởng đến phân bố là bản đồ dự báo nguy cơ cháy rừng với các giá trị chỉ số vùng nguy cơ cháy khác nhau cho mỗi pixel. Để xây dựng phân vùng nguy cơ cháy, đã tiến hành phân loại lại chỉ số phân vùng nguy cơ cháy rừng tỉnh Quảng Bình (SI) thành 5 hạng nguy cơ cháy: Nguy cơ cháy rất cao, nguy cơ cháy cao, nguy cơ cháy trung bình, nguy cơ cháy thấp, ít khả năng cháy tương ứng với ngưỡng giá trị  $\geq 4,5$ ; 3,5 - 4,5; 2,5 - 3,5; 1,5 - 2,5 và  $< 1,5$ . Diện tích và vị trí các phân hạng phân vùng nguy cơ cháy rừng tỉnh Quảng Bình ở tháng 4 được thể hiện ở bảng 5 và hình 2.

**Bảng 5. Tổng hợp phân vùng nguy cơ cháy ở tỉnh Quảng Bình**

TT	Điểm đánh giá	Phân cấp nguy cơ cháy rừng	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	> 4,5	Rất cao	0	0,0
2	3,5 - 4,5	Cao	39.362	4,9
3	2,5 - 3,5	Trung bình	434.255	53,8
4	1,5 - 2,5	Thấp	179.821	22,3
5	$\leq 1,5$	Ít khả năng cháy	153.089	19,0
Tổng			806.527	100,0



**Hình 2. Bản đồ phân vùng trọng điểm nguy cơ cháy ở tỉnh Quảng Bình**

Kết quả tại bảng 5 và hình 2 về phân vùng nguy cơ cháy tỉnh Quảng Bình nhận thấy, diện tích rừng có nguy cơ cháy rất cao trong tháng 4 hầu như không có, diện tích rừng có nguy cơ cháy cao là 39.362 ha (chiếm 4,9%), diện tích rừng chủ yếu tập trung ở phân cấp cháy rừng trung bình 434.255 ha

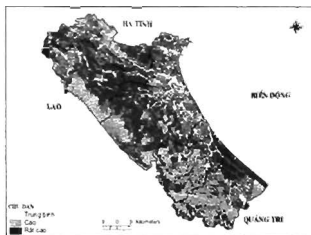
(chiếm 53,8%), diện tích còn lại ở mức cấp thấp và ít khả năng cháy rừng.

### 3.3. Xây dựng bản đồ dự báo nguy cơ cháy rừng theo kịch bản (RPC4.5) tỉnh Quảng Bình

Cháy rừng do tác động tổng hợp của nhiều nhân tố khí tượng, điều kiện tự nhiên, xã hội..., việc dự đoán nguy cơ cháy rừng, cấp dự báo và diện tích tăng theo cấp cháy đòi hỏi thu thập và dự báo được các thay đổi của các nhân tố ảnh hưởng đến cháy rừng. Dưa vào kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng năm 2016 của Bộ Tài nguyên và Môi trường cho nhiều năm tiếp theo để xây dựng bản đồ và cấp dự báo theo kịch bản RCP 4.5 (giai đoạn 2046 - 2065) cho yếu tố nhiệt độ trên cơ sở bản đồ nhiệt tháng 4 năm 2018, vì đây là tháng có sự thay đổi yếu tố nhiệt độ từ mùa mưa sang mùa khô (mùa cháy), kết quả phân cấp và bản đồ phân loại được thể hiện ở bảng 6 và hình 3.

**Bảng 6. Phân cấp nguy cơ cháy rừng theo kịch bản RPC4.5 tỉnh Quảng Bình**

TT	Khoảng giá trị (°C)	Phân cấp nguy cơ cháy rừng	Diện tích	
			(ha)	(%)
1	> 37	Rất cao	395.843,9	49,1
2	27 - 37	Cao	410682,9	50,9
3	24 - 27	Trung bình	0,18	0,0
4	22 - 24	Thấp	0	0,0
5	12 - 22	Ít khả năng cháy	0	0,0
Tổng			806.527	100,0



**Hình 3. Bản đồ phân cấp nguy cơ cháy rừng theo kịch bản RPC 4.5 yếu tố nhiệt độ tỉnh Quảng Bình**

**Bảng 7. Diện tích thay đổi cấp cháy theo kịch bản biến đổi nhiệt độ RPC 4.5**

TT	Khoảng giá trị (°C)	Phân cấp nguy cơ cháy rừng	Theo kịch bản RCP 4.5 (ha)	Năm 2016 (ha)	Diện tích thay đổi (ha)
1	> 37	Rất cao	395.843,9	13.500	382.343,90
2	27 - 37	Cao	410.682,9	789.594	-378.911,10
3	24 - 27	Trung bình	0,18	3.432	-3.431,82
4	22 - 24	Thấp	0	0	0,00
5	12 - 22	Ít khả năng cháy	0	0	0,00
6	Tổng		806.527	806.527	806.527

Dựa vào kịch bản biến đổi nhiệt độ (RCP 4.5), giả sử nhiệt độ tăng ở mức cao nhất của tỉnh Quảng Bình thì diện tích thay đổi theo các cấp cháy sẽ thay đổi, một số vùng sẽ tăng cấp cháy từ cấp cao lên cấp rất cao, diện tích thay đổi cấp cháy theo kịch bản biến đổi nhiệt độ thể hiện ở bảng 7.

Kết quả bảng 7 cho thấy, theo kịch bản thay đổi nhiệt độ (RCP 4.5) thì diện tích chuyển cấp cháy khi

nhiệt độ tăng lên là khả cao, chủ yếu chuyển cấp cháy từ cấp cao lên mức cấp rất cao, diện tích thay đổi khi nhiệt độ tăng lên là 382.343,90 ha. Trong khi đó, diện tích giảm ở các cấp cháy, cấp nguy cơ cháy trung bình giảm 3.431,82 ha và nguy cơ cháy cao giảm 378.911,10 ha. Đây là những diện tích cần quan tâm trong công tác quản lý cháy rừng trong điều kiện nhiệt độ thay đổi.

**Bảng 8. Tổng hợp phân vùng dự báo nguy cơ cháy theo kịch bản biến đổi nhiệt độ tỉnh Quảng Bình**

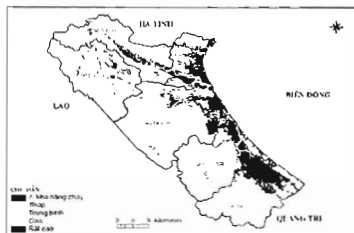
TT	Điểm đánh giá	Phân cấp nguy cơ cháy rừng	Diện tích	
			(ha)	(%)
1	>4,5	Rất cao	39	0,005
2	3,5 - 4,5	Cao	58.947	7,309
3	2,5 - 3,5	Trung bình	499.950	61,988
4	1,5 - 2,5	Thấp	94.466	11,713
5	≤1,5	Ít khả năng cháy	153.126	18,986
Tổng			806.527	100,0

Kết quả phân vùng dự báo nguy cơ cháy theo kịch bản biến đổi nhiệt độ tỉnh Quảng Bình tại bảng 8 cho thấy, diện tích rừng có nguy cơ cháy cao chiếm tỷ lệ rất nhỏ (0,005%), diện tích rừng không

có nguy cơ cháy 153.126 ha (chiếm 18,986%), diện tích rừng có nguy cơ cháy trung bình chiếm tỷ lệ cao nhất trên toàn bộ diện tích 499.950 ha (chiếm 62%).

Bảng 9. Phân bố các vùng trọng điểm cháy rừng ở tỉnh Quảng Bình

Huyện	Toạ độ địa lý	Các xã trọng điểm cháy rừng
Tuyên Hóa	105° 50' 50" - 105° 58' 04" E 18° 00' 20" - 18° 05' 17" N	Hương Hòa
	105° 56' 16" - 106° 04' 25" E 17° 49' 18" - 17° 55' 22" N	Sơn Hóa, Đồng Lê, Lê Hóa
Minh Hóa	105° 44' 54" - 105° 49' 11" E 17° 42' 57" - 17° 49' 46" N	Dân Hóa, Trọng Hóa, Hồng Hóa
Quảng Trạch	106° 16' 42" - 106° 31' 38" E 17° 50' 38" - 17° 59' 14" N	Quảng Hợp, Quảng Châu, Quảng Kim, Quảng Phú, Quảng Đông
Bố Trạch	106° 19' 34" - 106° 30' 44" E 17° 30' 19" - 17° 41' 49" N	Thanh Trạch, Cư Đông, Hưng Trạch, Sơn Lộc, Văn Trạch, Việt Trung.
Đông Hồi	106° 28' 53" - 106° 37' 13" E 17° 22' 13" - 17° 31' 30" N	Thuận Đức, Nghĩa Ninh, Đông Sơn
Quảng Ninh	106° 33' 06" - 106° 39' 21" E 17° 14' 17" - 17° 25' 04" N	Vạn Ninh, An Ninh, Hàm Ninh, Vinh Ninh, Xuân Ninh
Lệ Thủy	106° 43' 09" - 106° 51' 12" E 17° 06' 44" - 17° 11' 17" N	Phủ Thủy, Trường Thủy, Thái Thủy, Văn Thủy
	106° 53' 08" - 106° 58' 20" E 17° 07' 34" - 17° 12' 05" N	Sen Thủy



Hình 4. Bản đồ phân vùng dự báo nguy cơ cháy theo theo kịch bản RCP 4.5 giai đoạn 2045 - 2065 ở tỉnh Quảng Bình

Dựa vào bản đồ dự báo nguy cơ cháy rừng, một số vùng có nguy cơ cháy cao được thể hiện tại bảng 9 kết quả thống kê các địa phương có diện tích rừng nguy cơ cháy cao tại 7 huyện, thành phố của Quảng Bình sẽ là cơ sở để chính quyền địa phương, lực lượng chức năng xây dựng được các phương án phòng cháy, chữa cháy rừng phù hợp với tình hình thực tiễn, đáp ứng yêu cầu, nhiệm vụ được giao trong mùa cháy rừng hàng năm.

#### 4. KẾT LUẬN

Sử dụng công nghệ GIS và viễn thám để xác định phân vùng trọng điểm cháy là hướng tiếp cận

ngiã thực tiễn trong quản lý cháy rừng tại tỉnh Quảng Bình. Bản đồ phân bố thiết lập thông qua mô hình sinh thái, kinh tế - xã hội dựa trên cơ sở tích hợp viễn thám và FAHP và GIS đã xác định được diện tích có nguy cơ cháy rừng theo các cấp cháy. Sử dụng kịch bản RCP 4.5 của Bộ Tài nguyên và Môi trường trong bối cảnh thay đổi yếu tố nhiệt độ đã xác định được diện tích có nguy cơ cháy rừng các cấp tỉnh Quảng Bình. Theo đó, diện tích cháy theo các cấp là: ít có khả năng xảy ra cháy rừng 153.126 ha (chiếm 19%), cấp thấp 94.466 ha (chiếm 11,7%), cấp trung bình 499.950 ha (chiếm 62,0%), cấp cao 58.947 ha (chiếm 7,3%) và cấp rất cao hầu như không có.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2018). *Quyết định số 911/QĐ-BNN-TCKL ngày 19 tháng 3 năm 2019 về việc công bố hiện trạng rừng toàn quốc năm 2018*.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016). *Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*. Nxb Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
- Chi cục Kiểm lâm tỉnh Quảng Bình (2019). *Báo cáo tổng kết công tác bảo vệ rừng và phòng cháy, chữa cháy rừng năm 2019*.
- Nguyễn Văn Lợi (2011). *Giáo trình GIS*

trong lâm nghiệp. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

5. Võ Đình Tiến (1995). *Nghiên cứu phương pháp phân vùng trong điểm cháy rừng cho tỉnh Bình Thuận*. Tạp chí Lâm nghiệp.

6. UBND tỉnh Quảng Bình (2016). *Quyết định số 3723/QĐ-UBND ngày 21 tháng 11 năm 2016 về việc phê duyệt kết quả kiểm kê rừng trên địa bàn*

tỉnh Quảng Bình.

7. Saaty, T. L (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York, McGraw-Hill International.

8. Saaty, T. L (2000). *Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process*. RWS Publications, Pittsburgh, 6: 21-28.

## GIS AND REMOTE SENSING APPLICATION IN OF DEVELOPING FOREST FIRE RISK ZONE MAPPING UNDER CLIMATE CHANGE SCENARIO (RPC 4.5) IN QUANG BINH

Nguyen Phuong Van<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Quang Binh University

### Summary

The study used the GIS and remote sensing to determine key factors, sub-factors, and weighting factors affecting forest fire risk, then building a key forest fire zoning map in Quang Binh province. The study results show that the forest areas at Very high risk of fire, High risk of fire, Medium risk of fire, Low risk of fire, Less risk of fire are in turn as follows: 39,362 ha (accounting for 4.9%), 434,255 ha (accounting for 53.8%), 179,821 ha (accounting for 22.3%) and 153,089 ha (accounting for 19.0%). When the RPC 4.5 climate change scenario for the period 2045-2065 in Quang Binh province was applied, there was a change of forest fire risks, specifically: 153,126 hectares (accounting for 19%) at Less risk of fire, 94,466 ha (accounting for 11.7%) at Low risk of fire, 499,950 ha (62.0%) at Medium risk of fire, 58,947 ha (7.3%) at High risk of fire, and 0.005% at Very High risk of fire.

**Keywords:** A key forest fire zoning map, remote sensing, FAHP, Quang Binh.

Người phản biện: TS. Lê Anh Hùng

Ngày nhận bài: 9/12/2019

Ngày thông qua phản biện: 10/01/2020

Ngày duyệt đăng: 17/01/2020