

NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG CHẮN SÓNG CỦA RỪNG NGẬP MẶN TẠI 3 TỈNH QUẢNG NINH, HẢI PHÒNG VÀ NAM ĐỊNH

Lê Sỹ Doanh, Mai Thị Thanh Nhân

ThS. Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng chiều cao sóng biển khi vào sâu trong các đai rừng giảm đi rõ rệt; quy luật giảm chiều cao sóng tại các khu vực nghiên cứu đều theo quy luật hàm số mũ: $H_s = a \cdot e^{(b \cdot d)}$. Phương trình tổng hợp xác định chiều cao sóng vào sâu đai rừng được xác định: $H_s = (0,9938 \cdot h_{s1}) \cdot \exp \{ [0,0449726 + 0,0017076 \cdot H_{vn} - 0,0000016 \cdot N - 0,0160889 \cdot \ln(TC)] \cdot d$. Hệ số cấu trúc tổng hợp ($C = C_{gd} \cdot 10^3$) phản ánh khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn có liên hệ rõ rệt nhất với các giá trị các kênh phổ số 4 và số 5: $C_{gd} = 0,0985056 + 0,0017212 \cdot \text{Band4} + 0,0012511 \cdot \text{Band5} + 0,0264415 \cdot \text{LN}(\text{Band4} \cdot \text{Band5})$ với hệ số tương quan $R = 0,93$. Ứng dụng phương trình, có thể sử dụng giá trị các kênh phổ trên ảnh Landsat TM để xác định hệ số cấu trúc tổng hợp C, hay chỉ số phản ánh khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn. Với hệ số cấu trúc tổng hợp C và bảng phân cấp khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn theo hệ số C nghiên cứu đã thiết lập được bộ khóa giải đoán khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn từ ảnh Landsat TM với sai số xấp xỉ 14%. Sử dụng khóa giải đoán khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn, nghiên cứu đã xây dựng được phương pháp giải đoán khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn qua ba bước, trong đó kết hợp tư liệu ảnh Landsat TM với hệ thống thông tin về bản đồ nền.

Từ khóa: Chắn sóng, giải đoán, kênh phổ, rừng ngập mặn, viễn thám

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là quốc gia có tới ba phần tư diện tích là đồi núi, với hơn 3000 km bờ biển, nằm hoàn toàn trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa và trải dài trên đường di chuyển của phần lớn các trận bão được hình thành từ vùng Biển Philippin và Biển Đông. Dưới ảnh hưởng của giải hội tụ nhiệt đới và hàng chục trận bão mỗi năm, ở Việt Nam thường xuyên xuất hiện thời tiết mưa to và gió mạnh. Đây là nguyên nhân chủ yếu gây nên sóng lớn ảnh hưởng đến sản xuất và đời sống ở các vùng ven biển Việt Nam.

Để chắn sóng, giảm nhẹ tác hại của sóng biển do bão gây nên người ta có thể sử dụng nhiều giải pháp khác nhau. Trong đó, sử dụng rừng để chắn sóng ven biển được xem là một trong những giải pháp có hiệu quả nhất. Tuy nhiên, trong thực tế ở nhiều nơi thì rừng ngập mặn ven biển không ngừng bị suy giảm cả về diện tích và trữ lượng, còn thiệt hại do sóng biển thì mỗi ngày một lớn hơn. Nguyên nhân chủ yếu của vấn đề này là chúng ta chưa đánh giá được đầy đủ khả năng chắn sóng ven biển của rừng, chưa xây dựng được những tiêu chuẩn cho rừng chắn sóng ven biển, chưa quy

hoạch được những diện tích cụ thể cần thiết cho việc bảo vệ và phát triển rừng chắn sóng ven biển và chưa xây dựng được những giải pháp tổng thể cho quản lý sử dụng hiệu quả loại rừng phòng hộ này.

Để góp phần xây dựng cơ sở khoa học cho những phương pháp đánh giá hiệu quả chắn sóng của rừng ngập mặn, tác giả thực hiện “Nghiên cứu phương pháp đánh giá khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn bằng tư liệu viễn thám” hướng vào xây dựng phương pháp đánh giá nhanh trên quy mô rộng khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn ở Việt Nam.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập tài liệu, số liệu

- *Phương pháp kế thừa tư liệu:* Kế thừa các tài liệu có liên quan, các số liệu quan trắc sóng biển trong 5 năm gần đây của 5 trạm hải văn đại diện cho các vùng ven biển từ Bắc vào Nam, ảnh vệ tinh Landsat TM chụp năm 2009.

- *Phương pháp điều tra đặc điểm cấu trúc của các trạng thái rừng ngập mặn:* Lập 16 tuyến điều tra phân bố ở rừng ngập mặn thuộc các tỉnh Quảng Ninh, Hải Phòng, Nam Định, chiều dài tuyến 140 m bắt đầu từ bìa rừng phía

ngoài kéo sâu vào rừng ngập mặn theo hướng vuông góc với bờ biển. Tại mỗi tuyến lập 3 ÔTC liên tiếp theo hướng từ sát biển phía ngoài vào sâu trong đai rừng. Kích thước mỗi ÔTC là 30x33m, tổng số 48 ÔTC. Các chỉ tiêu và phương pháp điều tra gồm: Chiều cao vút ngọn (Hvn, m), chiều cao dưới cành (Hdc, m), đường kính thân (D1.3, cm), đường kính tán từng cây (Dt, cm), mật độ (N, cây/ha), độ tàn che của tầng cây cao (TC, %).

2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Đặc điểm biến động chiều cao sóng trong rừng ngập mặn: Được phân tích bằng phương pháp thống kê với các giá trị trung bình, giá trị cực đại, cực tiểu, biên độ dao động chiều cao sóng.

Đặc điểm phản xạ phổ của các trạng thái rừng ngập mặn có khả năng chắn sóng khác nhau: Được xác định bằng giá trị các kênh phổ trên ảnh Landsat TM chụp năm 2009. Các trạng thái rừng ngập mặn khác nhau sẽ có đặc điểm tổ thành loài, đặc điểm cấu trúc khác nhau, dẫn đến khả năng hấp thụ và phản xạ đối với các bước sóng khác nhau là khác nhau.

Xác định chỉ tiêu phản ánh khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn: Thông qua phân tích liên hệ giữa các chỉ tiêu tổng hợp về cấu trúc rừng với mức giảm chiều cao sóng ở các tuyến điều tra.

Xác định khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn ở các ô tiêu chuẩn: Sử dụng số liệu điều tra đặc điểm cấu trúc rừng ở các ô tiêu chuẩn để xác định khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn ở từng ô tiêu chuẩn căn cứ vào chỉ tiêu tổng hợp về cấu trúc rừng.

Xác định đặc điểm phản xạ phổ của rừng ngập mặn ở từng ô tiêu chuẩn: Sử dụng công cụ của phần mềm ENVI để mở ảnh Landsat TM và xác định giá trị các kênh phổ ở từng vị trí có ô tiêu chuẩn dưới mặt đất.

Xây dựng khoá giải đoán khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn: Phân tích sự khác biệt về đặc điểm phản xạ phổ của các ô tiêu chuẩn trên rừng ngập mặn có khả năng chắn sóng (chỉ tiêu tổng hợp về cấu trúc phản ánh

khả năng chắn sóng) khác nhau, xác định được khoá ảnh xác định khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn. Đó là bộ các chỉ tiêu phản ánh sự khác biệt về đặc điểm phản xạ phổ của rừng ngập mặn có khả năng chắn sóng khác nhau.

2.3. Phương pháp đánh giá kết quả nghiên cứu

Kết quả xác định khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn bằng tư liệu viễn thám sẽ được so sánh với kết quả phân loại khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn thông qua điều tra hiện trường, từ đó đánh giá được độ chính xác và khả năng ứng dụng của kết quả nghiên cứu.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm cấu trúc một số trạng thái rừng ngập mặn

Tổ thành cây tầng cao của rừng ngập mặn ở các địa điểm nghiên cứu: Quảng Ninh, Hải Phòng, Nam Định tương đối đơn giản, số loài cây đã phát hiện được chủ yếu gồm 4 loài là: Mắm, Vẹt, Bần chua, Sú; tình hình sinh trưởng của các loài khác nhau rõ rệt.

- Đường kính trung bình các lâm phần cây Bần chua là lớn nhất, trung bình đạt 15,48 cm, tiếp theo là Vẹt đạt 7,96 cm. Trong lâm phần Bần chua có những cây đường kính tới trên 25 cm. Sú, Mắm là loài cây nhỏ nhất, phần lớn là trạng thái rừng lúp xúp dạng bụi thấp, không xác định được đường kính ngang ngực.

- Chiều cao vút ngọn của các lâm phần Bần chua là lớn nhất trung bình đạt 5,69 m, tiếp theo là những lâm phần Vẹt trung bình đạt 2,79 m. Các lâm phần Mắm và Sú có chiều cao nhỏ nhất trung bình đạt 1,25 m, chiều cao thường chỉ đạt dưới 2 m.

- Mật độ có xu hướng biến đổi ngược với chiều cao và đường kính của cây rừng. Các lâm phần Vẹt và Mắm, Sú có mật độ cây rừng lớn nhất, trung bình mật độ cây rừng ở lâm phần Vẹt đạt xấp xỉ 20.542 cây/ha, của các lâm phần Mắm, Sú là 3.079 cây /ha, trong khi đó Bần chua chỉ đạt mật độ 855 cây/ha.

- Độ tàn che rừng ở các lâm phần tại cùng một khu vực nghiên cứu có sự khác biệt không lớn. Ở các lâm phần cây lớn như Bần chua, độ

tàn che xấp xỉ 50%, ở các lâm phần Mắm, Sú là xấp xỉ 60%, các lâm phần Vẹt là xấp xỉ 96%.

Nhìn chung có thể nhận thấy, ngoài phụ thuộc vào những điều kiện thổ nhưỡng, nguồn nước v.v.. thì kích thước rừng ngập mặn dường như có sự thay đổi theo điều kiện khí hậu. Tuy nhiên, nghiên cứu cho thấy trong điều kiện thổ nhưỡng giống nhau ở một địa phương, kích thước trung bình của cây rừng cũng không giống nhau ở các lâm phần khác nhau.

3.2. Khả năng chắn sóng của một số trạng thái rừng ngập mặn

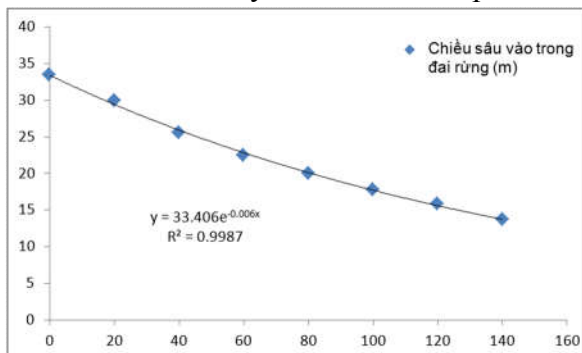
- *Quy luật suy giảm chiều cao sóng dưới một số trạng thái rừng ngập mặn có cấu trúc khác nhau*

Để phân tích hiệu quả chắn sóng của rừng ngập mặn, nghiên cứu đã thống kê chiều cao sóng biển trung bình ở các khoảng cách khác nhau tại các tuyến đo đến bìa rừng từ phía biển, số liệu được tổng hợp trong bảng 1.

Bảng 1. Chiều cao sóng biển (cm) khi vào sâu trong rừng ngập mặn

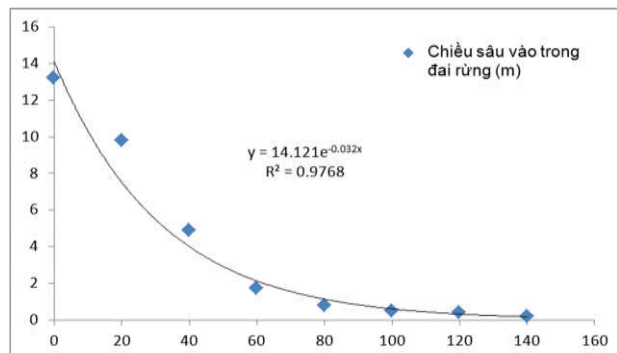
Địa điểm	Tuyến	Khoảng cách đến đai rừng (cm)								TB
		0	20	40	60	80	100	120	140	
QN	1	28,34	24,54	20,68	17,06	13,84	11,50	10,34	9,66	17,00
QN	2	8,10	5,76	3,66	2,34	1,34	0,86	0,50		3,22
QN	3	14,30	9,54	5,48	2,52	1,58	0,76			5,70
QN	4	13,24	7,20	4,20	1,88	1,34	0,90	0,72	0,54	3,75
HP	5	33,16	30,22	23,44	19,44	16,64	14,52	12,72	11,06	20,15
HP	6	33,52	30,64	26,56	23,00	18,80	16,00	13,80	11,28	21,70
HP	7	32,72	28,12	24,36	21,84	18,00	15,88	14,20	12,08	20,90
HP	8	31,86	27,54	24,18	20,30	18,28	16,58	15,46	13,44	20,96
HP	9	26,86	23,10	20,18	17,94	17,42	15,08	13,26	11,00	18,11
HP	10	42,88	39,82	34,88	32,62	30,76	28,92	25,10	23,04	32,25
NĐ	11	29,32	8,24	1,46	0,74					9,94
NĐ	12	27,84	7,88	1,60	0,88					9,55
NĐ	13	27,36	8,28	2,02	1,08					9,69
NĐ	14	28,88	11,18	2,62	1,28					10,99
NĐ	15	28,78	10,78	3,08	1,50					11,04
NĐ	16	28,32	8,98	2,54	1,64					10,37

Từ bảng 1, cho thấy chiều cao sóng biển khi vào sâu trong các đai rừng giảm đi rõ rệt. Kết quả phân tích cũng cho thấy quy luật giảm yếu của sóng biển khi vào sâu đai rừng tuân theo quy luật hàm số mũ. Đặc điểm này thể hiện ở các lần đo của các tuyến đo để thu thập số liệu.



Hình 1. Sự suy giảm chiều cao sóng trong các đai rừng ngập mặn tại Hải Phòng

Phân tích dạng và mức độ liên hệ giữa chiều cao sóng biển với khoảng cách vào trong đai rừng đã cho phép khẳng định đây là mối liên hệ hàm số mũ với hệ số tương quan vượt quá 0,95 (hình 1 và 2).



Hình 2. Sự suy giảm chiều cao sóng trong các đai rừng ngập mặn tại Quảng Ninh

Để phân tích đặc điểm liên hệ của chiều cao sóng với khoảng cách vào sâu trong các đai rừng, nghiên cứu đã xác lập phương trình liên hệ giữa hai đại lượng này trong các lần điều tra, ở các tuyến điều tra. Phân tích giá trị của các tham số trong các phương trình liên hệ giữa chiều cao sóng với khoảng cách vào sâu trong các đai cho thấy:

- Dạng của phương trình không thay đổi ở các lần điều tra, các tuyến điều tra,

- Hệ số a của phương trình biến động theo chiều cao sóng ở vị trí số 0, hay là chiều cao sóng trước khi vào đai rừng,

- Hệ số b của phương trình không liên hệ rõ với chiều cao sóng nhưng có sự khác biệt rõ giữa các tuyến điều tra, đặc biệt là giữa các khu vực nghiên cứu. Hệ số b thay đổi theo đặc điểm của cấu trúc rừng.

Kết quả cho thấy liên hệ giữa chiều cao sóng với khoảng cách vào sâu các đai rừng là rất chặt, trong hầu hết các trường hợp hệ số tương quan luôn lớn hơn 0,9. Tuy nhiên, giá trị của các tham số của phương trình liên hệ giữa chiều cao sóng với khoảng cách vào sâu các đai rừng không giống nhau. Nó thay đổi trong phạm vi tương đối rộng.

- *Tham số a của phương trình liên hệ giữa chiều cao sóng với khoảng cách vào sâu trong các đai rừng:*

Để xác định mức độ liên hệ của hệ số a với các nhân tố chiều cao sóng và các yếu tố cấu trúc rừng, nghiên cứu đã sử dụng phương pháp phân tích tách biệt (step wise) của phần mềm SPSS, kết quả là trong số 5 nhân tố đã đưa vào kiểm tra tương quan gồm: chiều cao sóng ngoài đai rừng (H_{s1} , m), chiều cao vút ngọn (H_{vn} , m), chiều cao dưới cành (H_{dc} , m), mật độ (N, cây/ha) và độ tàn che (TC, %) thì chỉ có

hai nhân tố có liên hệ với hệ số a. Phương trình xác định hệ số a của phương trình suy giảm chiều cao sóng trong rừng ngập mặn được xác định như sau:

$$a = 0,9938 * H_{s1}, \text{ với } R = 0,978 \quad (1)$$

- *Tham số b của phương trình liên hệ giữa chiều cao sóng với khoảng cách vào sâu trong các đai rừng* $H_s = a * e^{b*d}$:

Tương tự với trường hợp của tham số a, để xác định được giá trị các tham số b nghiên cứu đã phân tích quan hệ của nó với những chỉ tiêu cấu trúc rừng và chiều cao sóng phía trước đai rừng. Kết quả phương trình xác định tham số b trong các phương trình liên hệ giữa chiều cao sóng (H_s , cm) với khoảng cách vào sâu trong đai rừng ngập mặn (D,m) được lựa chọn như sau:

$$b = 0,0449726 + 0,0017076 * H_{vn} - 0,0000016 * N - 0,0160889 * \ln(TC);$$

với $R = 0,966$ (2)

Trong đó:

H_{vn} : là chiều cao vút ngọn trung bình cây rừng trong lâm phần (m),

N: là mật độ cây rừng của lâm phần, tính những cây có chiều cao 1 m trở lên (cây/ha),

TC: là độ tàn che tầng cây cao (%),

Như vậy, phương trình tổng hợp xác định chiều cao sóng vào sâu đai rừng được xác định:

$$H_s = (0,9938 * h_{s1}) * \exp\{[0,0449726 + 0,0017076 * H_{vn} - 0,0000016 * N - 0,0160889 * \ln(TC)] * d\} \quad (3)$$

- *Đặc điểm chiều cao sóng biển ở Việt Nam*

Để phân tích đặc điểm chiều cao sóng lớn nhất ở các địa phương, nghiên cứu đã thống kê chiều cao sóng cực đại đã quan trắc được vào các thời điểm 6 h 30', 12h 30' và 17h hàng ngày trong suốt thời gian từ ngày 01/ 01 /2004 đến ngày 31/12/2005 tại 5 trạm hải văn.

Bảng 2. Chiều cao sóng biển cực đại quan trắc được ở một số địa điểm đại diện

Địa phương	Độ cao sóng lớn nhất (m)		
	Thời điểm 6h 30'	Thời điểm 12h 30'	Lúc 17 h
Hải Phòng	2,97	3,69	3,60
Quảng Ninh	1,25	1,25	1,50

Vũng Tàu	1,25	1,25	1,50
Thanh Hoá	0,75	1,35	1,50
Đà Nẵng	3.50	5,00	3,50

Nguồn: GS.TS. Vương Văn Quỳnh (2007)

Kết quả bảng 2 cho thấy chiều cao sóng biển cực đại ở Việt Nam dao động trong phạm vi rộng từ 1,25 m đến xấp xỉ 5 m. Về thực chất thì chiều cao sóng phụ thuộc nhiều vào đặc điểm hoạt động của bão; theo số liệu trên, chiều cao sóng biển lớn nhất ở ven biển Việt Nam hàng năm dao động từ 3 m đến 5 m.

- Bề rộng cần thiết của các đai rừng chắn sóng

Các chỉ tiêu chiều cao vút ngọn trung bình của cây rừng, mật độ và độ tàn che quyết định đến vai trò chắn sóng của rừng ngập mặn. Căn cứ vào phương trình liên hệ chặt giữa chiều cao sóng với khoảng cách vào sâu trong đai rừng $H_s = a \cdot e^{b \cdot d}$ có thể xác định được bề rộng đai rừng phòng hộ cần thiết d theo công thức sau:

$$d = \frac{\ln(H_s) - \ln(a)}{b}$$

Trong đó: H_s : là chiều cao sóng cần giảm phía sau đai rừng

a và b : là các tham số của phương trình suy giảm chiều cao sóng

Với giả thiết chiều cao sóng phía ngoài đai rừng là 3 m, chiều cao sóng phía sau đai rừng cần giảm xuống là 30 cm; đây là mức chiều cao sóng an toàn cho các công trình và hoạt động sản xuất, nuôi trồng thủy hải sản ven biển (Vương Văn Quỳnh, 2007), có thể xác định bề rộng cần thiết d của đai rừng chắn sóng theo công thức: $d = (\ln(30) - \ln(300)) / (b)$, kết quả được tổng hợp trong bảng 3.

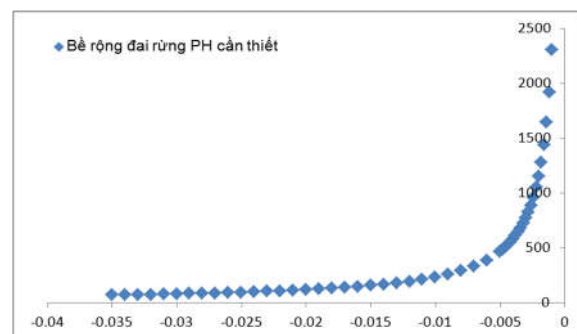
Bảng 3. Xác định bề rộng cần thiết của các đai rừng chắn sóng ở duyên hải Việt Nam theo hệ số b của phương trình thực nghiệm $h_s = a \cdot e^{b \cdot d}$

Hệ số b	Bề rộng ĐRPH CT	Hệ số b	Bề rộng ĐRPH CT	Hệ số b	Bề rộng ĐRPH CT	Hệ số b	Bề rộng ĐRPH CT
-0,001	2303	-0,003	768	-0,015	154	-0,025	92
-0,0012	1919	-0,0032	720	-0,016	144	-0,026	89
-0,0014	1645	-0,0034	677	-0,017	135	-0,027	85
-0,0016	1439	-0,0036	640	-0,018	128	-0,028	82
-0,0018	1279	-0,0038	606	-0,019	121	-0,029	79
-0,002	1151	-0,004	576	-0,02	115	-0,03	77
-0,0022	1047	-0,0042	548	-0,021	110	-0,031	74
-0,0024	959	-0,0044	523	-0,022	105	-0,032	72
-0,0026	886	-0,0046	501	-0,023	100	-0,033	70
-0,0028	822	-0,0048	480	-0,024	96	-0,034	68
						-0,035	66

Phạm vi biến động của hệ số b ở rừng ngập mặn Việt Nam từ -0,001 đến -0,035 thì bề rộng đai rừng chắn sóng cần thiết sẽ là 65 m đến 2.300 m.

Gọi $C = -b \cdot 10^{-3}$ là hệ số cấu trúc rừng ngập mặn chắn sóng:

$$C = (0,0160889 \cdot \ln(TC) + 0,0000016 \cdot N - 0,0017076 \cdot H_{vn} - 0,0449726) \cdot 10^3$$



Hình 3. Biến đổi của bề rộng đai rừng chắn sóng cần thiết theo hệ số b

Phân tích biến động của bề rộng đai rừng ngập mặn theo chỉ tiêu C có thể chia miền biến động của chỉ tiêu C thành 5 cấp như sau:

Cấp 1 chỉ tiêu C nhỏ hơn 5, trong cấp này sự tăng lên của chỉ số C làm cho bề rộng cần thiết của đai rừng giảm nhanh từ 2300 m xuống 460 m.

Cấp 2 chỉ tiêu C nằm trong khoảng từ 5 đến 10, trong cấp này sự tăng lên của chỉ số C làm cho bề rộng cần thiết của đai rừng giảm tương đối nhanh từ 460 m đến 230 m.

Cấp 3 chỉ tiêu C nằm trong khoảng từ 10 đến 15, trong cấp này sự tăng lên của chỉ số C

làm cho bề rộng cần thiết của đai rừng giảm chậm dần từ 230 m xuống 150 m.

Cấp 4 chỉ tiêu C nằm trong khoảng từ 15 đến 28, trong cấp này sự tăng lên của chỉ số C làm cho bề rộng cần thiết của đai rừng giảm rất chậm dần từ 150 m xuống 80 m.

Cấp 5 chỉ tiêu C lớn hơn 28, trong cấp này sự tăng lên của chỉ số C làm cho bề rộng cần thiết của đai rừng giảm không đáng kể và luôn ở mức 70 m-80 m.

Căn cứ vào phân cấp trên đây có thể xác định cấp rừng chắn sóng ở các vùng nghiên cứu như sau:

Bảng 4. Phân cấp bề rộng cần thiết của đai rừng chắn sóng theo chỉ tiêu cấu trúc C

TT	Cấp chắn sóng của rừng ngập mặn	Chỉ số C	Bề rộng cần thiết của đai rừng chắn sóng (m)	Khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn
1	I	< 5	> 450	Chắn sóng rất kém
2	II	5 – 10	> 230	Chắn sóng kém
3	III	10 – 15	> 150	Chắn sóng trung bình
4	IV	15 – 28	> 80	Chắn sóng tốt
5	V	> 28	70 - 80	Chắn sóng rất tốt

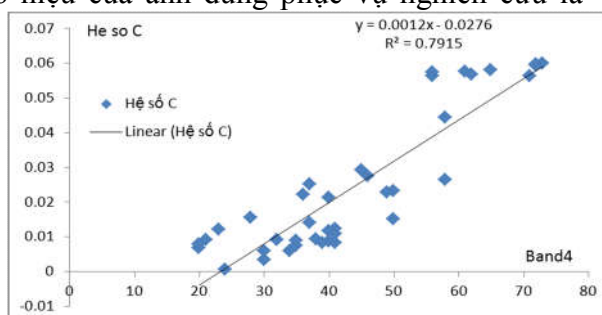
Kết quả nghiên cứu cho thấy khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn được phản ánh qua chỉ tiêu cấu trúc tổng hợp C. Một rừng ngập mặn có chỉ tiêu C càng lớn thì khả năng chắn sóng càng cao, mức suy giảm chiều cao sóng khi vào rừng càng nhiều, bề rộng của giải rừng đảm bảo giảm được chiều cao sóng đến mức cần thiết càng nhỏ. Vì vậy, nghiên cứu sử dụng chỉ tiêu cấu trúc tổng hợp C làm chỉ tiêu phản ánh khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn.

3.3. Đặc điểm phản xạ phổ của các trạng thái rừng ngập mặn có khả năng chắn sóng khác nhau

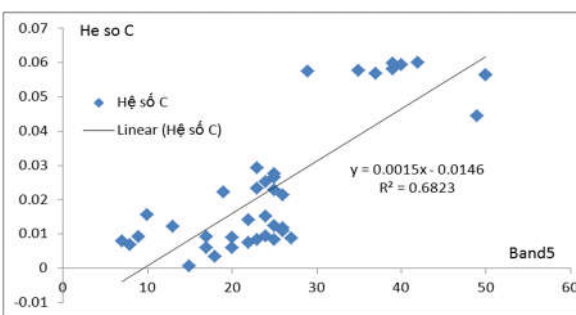
Đặc điểm phản xạ phổ của các trạng thái rừng ngập mặn được phân tích và xác định trên ảnh vệ tinh Landsat TM chụp tháng 9 năm 2009. Số hiệu của ảnh dùng phục vụ nghiên cứu là

LT51260462009030BKT00.rar. Ảnh được cung cấp miễn phí trên website chính thức của NASA, ảnh có 7 kênh phổ.

Với mục tiêu làm sáng tỏ đặc điểm phản xạ phổ của các trạng thái rừng ngập mặn có khả năng chắn sóng khác nhau, tiến hành phân tích mối liên hệ giữa giá trị phản xạ phổ của các trạng thái rừng đã điều tra với chỉ tiêu tổng hợp về cấu trúc $C = 10^{3*}C_{gd}$, kết quả cho thấy hệ số C_{gd} có liên hệ rõ rệt nhất với các giá trị các kênh phổ số 4, số 5 và chỉ tiêu $\ln(\text{Band4} * \text{Band5})$. Nghiên cứu đã sử dụng công cụ phân tích tương quan để xác định các phương trình liên hệ của C_{gd} với giá trị các kênh phổ Band4, Band5 và chỉ tiêu $\ln(\text{Band4} * \text{Band5})$.



Hình 5. Liên hệ giữa chỉ tiêu cấu trúc tổng hợp C_{gd} với Band4



Hình 6. Liên hệ giữa chỉ tiêu cấu trúc tổng hợp C_{gd} với Band5

Từ kết quả phân tích tương quan lập được phương trình tương quan:

$$C_{gd} = 0,0985056 + 0,0017212 \cdot \text{Band4} + 0,0012511 \cdot \text{Band5} + 0,0264415 \cdot \ln(\text{Band4} \cdot \text{Band5}) \quad (4)$$

với $R = 0,930$

Mối liên hệ tuyến tính giữa chỉ tiêu cấu trúc tổng hợp C đặc trưng khả năng chắn sóng của các trạng thái rừng ngập mặn khác nhau với đặc điểm phản xạ phổ trên các kênh ảnh khác

nhau của đối tượng ảnh Landsat TM được xác định bằng phương trình (4).

3.4. Xây dựng khoá ảnh và phương pháp giải đoán khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn

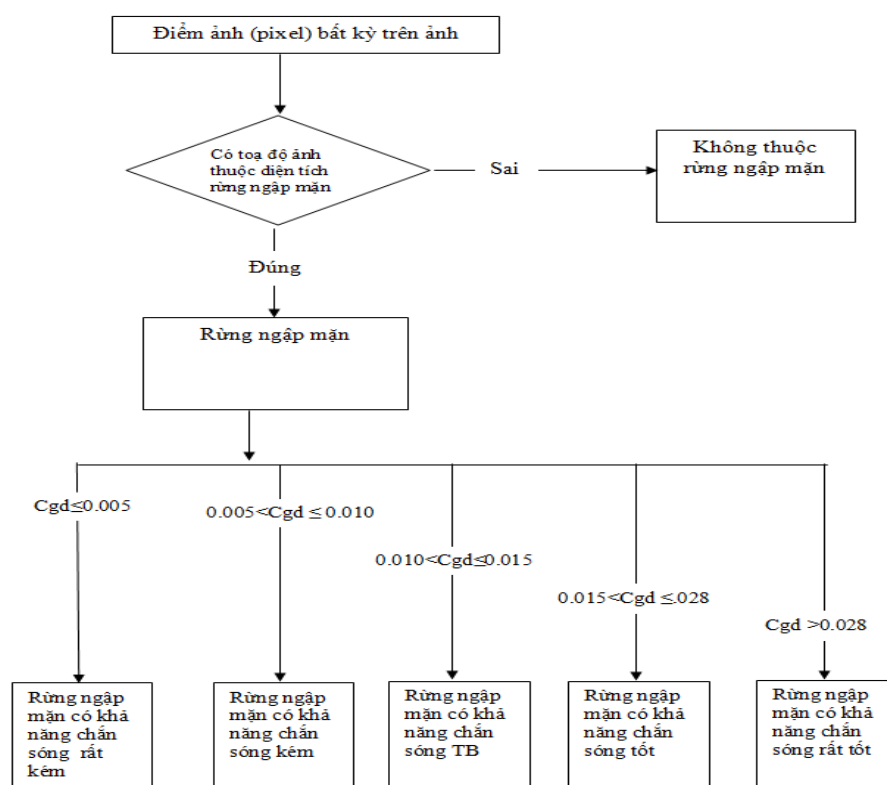
Nghiên cứu đã xác định được bảng phân cấp khả năng chắn sóng của các trạng thái rừng khác nhau theo giá trị của chỉ tiêu cấu trúc tổng hợp $C = 10^3 \cdot C_{gd}$ (bảng 5).

Bảng 5. Bảng phân cấp khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn theo chỉ tiêu cấu trúc tổng hợp C

TT	Cấp chắn sóng của rừng ngập mặn	Chỉ số C	Khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn
1	I	< 5	Chắn sóng rất kém
2	II	5 – 10	Chắn sóng kém
3	III	10 – 15	Chắn sóng trung bình
4	IV	15 – 28	Chắn sóng tốt
5	V	> 28	Chắn sóng rất tốt

Nghiên cứu về đặc điểm phản xạ phổ của các trạng thái rừng đã cho kết luận về mối quan hệ chặt giữa chỉ tiêu cấu trúc tổng hợp C_{gd} của các trạng thái rừng ngập mặn có khả năng chắn sóng khác nhau với giá trị phản xạ phổ trên các kênh ảnh của đối tượng ảnh Landsat TM. Như vậy, hoàn toàn có thể xác định được giá trị của chỉ tiêu cấu trúc tổng hợp C thông qua giá trị phản xạ phổ trên các kênh

ảnh của đối tượng ảnh Landsat TM theo phương trình (4). Căn cứ vào phương trình thực nghiệm (4) xác định được hệ số tổng hợp cấu trúc rừng ngập mặn từ ảnh C_{gd} và bảng phân cấp khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn theo hệ số C, nghiên cứu đã thiết lập được khóa giải đoán khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn từ ảnh Landsat TM như hình 7.

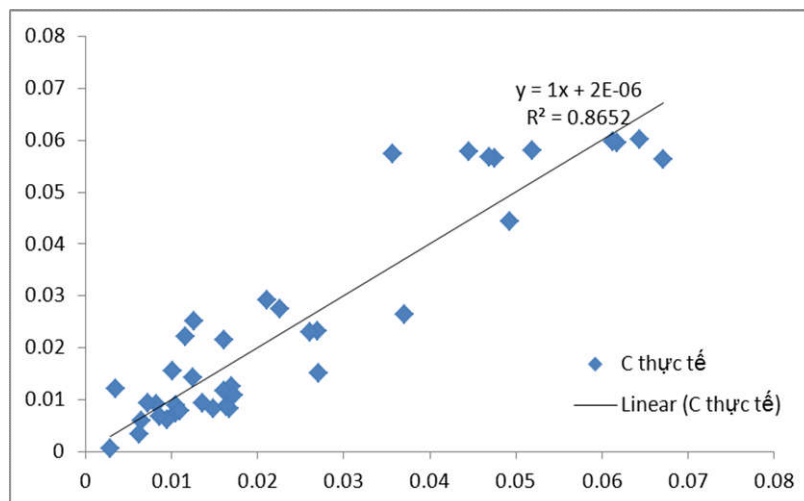


Hình 7. Sơ đồ bộ khoá giải đoán khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn

Theo khóa giải đoán khả năng chắn sóng của các trạng thái rừng ngập mặn từ ảnh, nghiên cứu đã sử dụng giá trị các kênh phổ để giải đoán khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn ở các ô tiêu chuẩn và phân cấp khả năng

chắn sóng cho các trạng thái rừng.

Mặt khác nghiên cứu cũng đã sử dụng số liệu điều tra các chỉ tiêu cấu trúc rừng để xác định cấp chắn sóng theo chỉ tiêu C thực tế cho rừng ngập mặn ở từng ô tiêu chuẩn (hình 8).



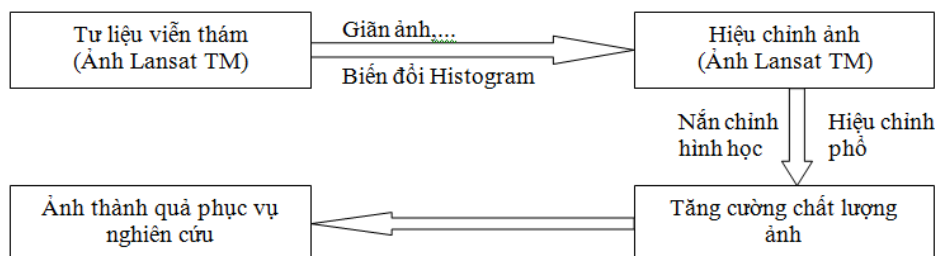
Hình 8. Tương quan giữa các chỉ số phản ánh khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn được giải đoán từ ảnh (Cgd) và tính từ số liệu điều tra ô tiêu chuẩn (Cthucte)

Như vậy, kết quả giải đoán khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn từ ảnh Landsat TM sẽ có sai số xấp xỉ 14%.

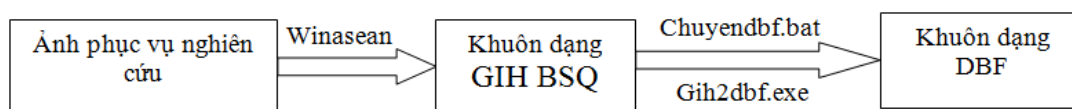
Từ những kết quả nghiên cứu trên đã xây

dựng được phương pháp giải đoán khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn từ ảnh Landsat TM theo 3 bước sau (hình 9):

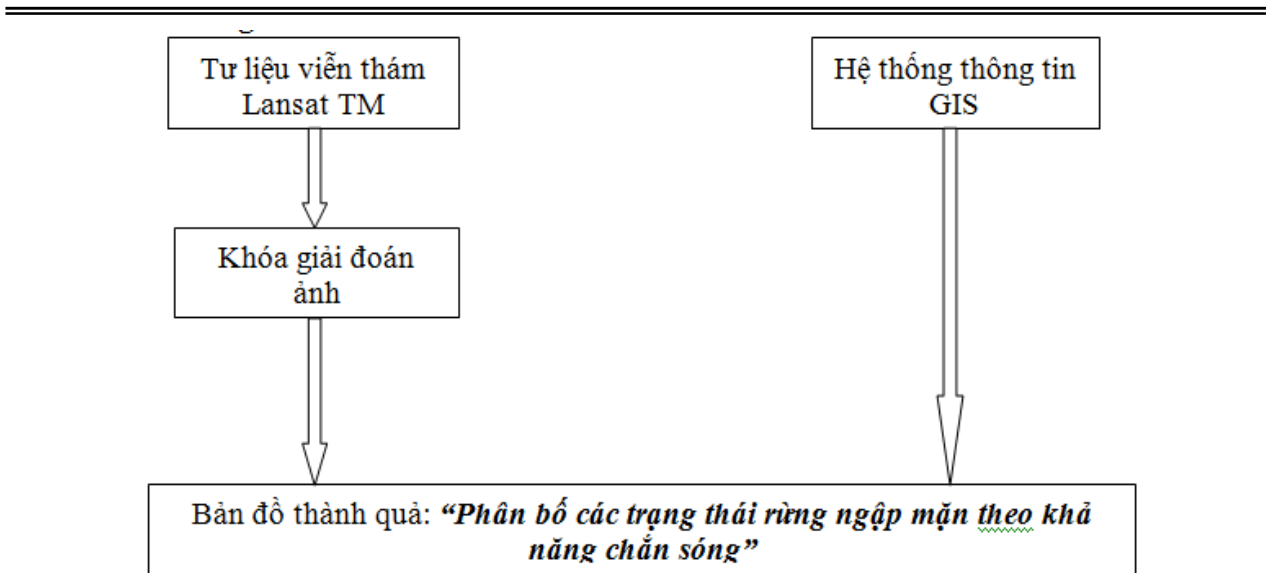
Bước 1: Chuẩn bị tư liệu viễn thám (ảnh vệ tinh Landsat TM)



Bước 2: Chuyển thông tin về giá trị các kênh phổ của từng pixel trên ảnh Landsat TM chứa trong các tệp tin *.TFF sang thông tin chứa trong các tệp tin dạng *.DBF.



Bước 3: Ứng dụng khóa ảnh với sự hỗ trợ của phần mềm Mapinfor 10.5. Foxpro 9.0. và hệ thống các thông tin GIS hỗ trợ để xây dựng và biên tập bản đồ phân bố rừng ngập mặn theo khả năng chắn sóng.



Hình 9. Sơ đồ phương pháp giải đoán khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn từ ảnh Landsat TM

IV. KẾT LUẬN

Tổ thành cây tầng cao của rừng ngập mặn ở khu vực nghiên cứu tương đối đơn giản, các loài cây chủ yếu là: Mắm, Vẹt, Bần chua, Sú. Kích thước cây rừng ở các khu vực có sự khác biệt tương đối rõ rệt, Bần chua là lớn nhất, Sú, Mắm là hai loài cây nhỏ nhất, phần lớn là trạng thái rừng lúp xúp dạng bụi thấp.

Chiều cao sóng biển khi vào sâu trong các đai rừng giảm đi rõ rệt. Quy luật giảm của chiều cao sóng tính cho tất cả các đai rừng trong tất cả các lần đo tại các khu vực nghiên cứu đều theo quy luật hàm số mũ với dạng $H_s = a \cdot e^{(b \cdot d)}$.

Tham số a của phương trình liên hệ giữa chiều cao sóng với khoảng cách vào sâu trong các đai rừng chỉ phụ thuộc vào chiều cao sóng ngoài đai rừng. Tham số b của phương trình liên hệ giữa chiều cao sóng với khoảng cách vào sâu trong các đai rừng ít phụ thuộc vào chiều cao sóng biển phía trước đai rừng mà phụ thuộc chủ yếu vào đặc điểm cấu trúc lâm phần (chiều cao cây rừng, mật độ cây rừng và độ tàn che). Phương trình tổng hợp xác định chiều cao sóng vào sâu đai rừng được xác định như sau:

$$H_s = (0,9938 \cdot h_{s1}) \cdot \exp \{ [0,0449726 + 0,0017076 \cdot H_{vn} - 0,0000016 \cdot N - 0,0160889 \cdot \ln(TC)] \cdot d$$

Với C là hệ số cấu trúc tổng hợp của rừng ngập mặn phản ánh khả năng chắn sóng:

$$C = (0,0160889 \cdot \ln(TC) + 0,0000016 \cdot N - 0,0017076 \cdot H_{vn} - 0,0449726) \cdot 10^3$$

Hệ số cấu trúc tổng hợp $C = 10^3 \cdot C_{gd}$ phản ánh khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn có liên hệ rõ rệt nhất với các giá trị các kênh phổ số 4 và số 5: $C_{gd} = 0,0985056 + 0,0017212 \cdot \text{Band4} + 0,0012511 \cdot \text{Band5} + 0,0264415 \cdot \ln(\text{Band4} \cdot \text{Band5})$ với hệ số tương quan $R = 0,93$. Vì vậy, có thể sử dụng giá trị các kênh phổ trên ảnh Landsat TM để xác định hệ số cấu trúc tổng hợp C, hay chỉ số phản ánh khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn. Với hệ số cấu trúc tổng hợp C và bảng phân cấp khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn theo hệ số C nghiên cứu đã thiết lập được bộ khóa giải đoán khả năng chắn sóng của rừng ngập mặn từ ảnh Landsat TM với sai số xấp xỉ 14%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chu Thị Bình (2001), *Ứng dụng công nghệ tin học để khai thác những thông tin cơ bản trên tư liệu viễn thám, nhằm phục vụ việc nghiên cứu một số đặc điểm rừng Việt Nam*, Luận án tiến sĩ, Trường ĐH Mỏ Địa chất, Hà Nội.
2. Nguyễn Đình Dương (2006), *“Phân loại lớp phủ Việt Nam bằng tư liệu MODIS đa thời gian và thuật toán phân tích đồ thị đường cong phổ phản xạ”*, Tuyển tập các công trình khoa học, Hội nghị khoa học Địa Lý Địa Chính, Hà Nội.
3. Vương Văn Quỳnh (2007), *Nghiên cứu xác định diện tích rừng cần thiết cho các địa phương*, Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ NN&PTNT.

A METHOD FOR EVALUATE THE ABILITY OF MANGROVES FOR WAVE BREAKING IN QUANG NINH, HAI PHONG AND NAM DINH

Le Sy Doanh, Mai Thi Thanh Nhan

SUMMARY

The research results show that when the wave height in deep forest belt significantly reduced; rule reduced wave height in the study area are in accordance with an exponential law: $H_s = a * e^{(b*d)}$. General equation determining the wave height in deep forest belt is defined: $H_s = (0,9938 * HS1) * \exp \{ [0,0449726 + 0,0017076 * H_{vn} - 0,0000016 * N - 0,0160889 * \ln(TC)] * d \}$. Integrated structure factor ($C = C_{gd} * 10^3$) waves to reflect the ability of mangroves have significant contact with the universal values of channels 4 and 5: $C_{gd} = 0,0985056 + 0,0017212 * Band4 + 0,0012511 * Band5 + 0,0264415 * \ln(Band4 * Band5)$ with correlation coefficient $R = 0.93$. Application equations can use the value of the common channel Landsat TM images to determine the overall structure coefficient C, or index reflects the ability of mangroves waves. With the general structure C and the possibility of a breakdown of mangrove wave by a factor of C research has established the ability to lock interpretation of mangroves waves from Landsat TM image with the error stack approximately 14 %. Use keywords wave interpretation ability of mangroves, research has developed methods of interpretation ability of mangroves waves in three steps, which incorporates material Landsat TM image with information systems on the map.

Keywords: *Interpretation, mangroves, remote sensing, secondary channel, waves*

Người phản biện: TS. Chu Thị Bình

Ngày nhận bài: 25/10/2013

Ngày phản biện: 27/11/2013

Ngày quyết định đăng: 10/12/2013