



**Tạp chí Khoa học và Kinh tế Phát triển
Trường Đại học Nam Cần Thơ**

Website: jsde.nctu.edu.vn



Ứng dụng phương pháp ra quyết định quản lý tài nguyên rừng đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế bền vững

Phạm Minh Dương^{1*}

¹Trường Đại học Trà Vinh

*Người chịu trách nhiệm bài viết: Phạm Minh Dương (email: duongminh@tvu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 8/4/2024

Ngày phân biện: 15/4/2024

Ngày duyệt đăng: 10/5/2024

Title: Application method of decision-making on forest resources management meeting the need of sustainable economic development

Keywords: decision making, economic development, forest management

Từ khóa: phát triển kinh tế, quản lý rừng, ra quyết định

ABSTRACT

The forest ecosystem is a valuable resource in many aspects. It plays a crucial role in maintaining the ecological stability of the province and the region as a whole. Therefore, it is essential to effectively manage the forest ecosystem. The protection and development of forest ecosystems are urgent requirements to ensure sustainable development in the future. In this research, the author proposed solutions to apply decision-making methods to the problem of forest resource management. These solutions were based on expert survey opinions and aimed to assist managers in choosing the best option to meet the needs of sustainable economic development.

TÓM TẮT

Hệ sinh thái rừng là một nguồn tài nguyên quý giá về nhiều mặt, quản lý được hệ sinh thái rừng là bảo vệ được độ ổn định về môi trường sinh thái cũng như kinh tế từ rừng của tỉnh nhà nói riêng và cả khu vực nói chung. Việc bảo vệ và phát triển hệ sinh thái rừng đang là một trong những yêu cầu cấp bách để đảm bảo cho sự phát triển kinh tế đảm bảo bền vững trong thời gian tới. Trong phạm vi nghiên cứu, tác giả đề xuất giải pháp ứng dụng phương pháp ra quyết định vào bài toán quản lý tài nguyên rừng kết hợp với ý kiến khảo sát của chuyên gia nhằm giúp cho nhà quản lý chọn được phương án tốt nhất đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế đảm bảo bền vững.

1. GIỚI THIỆU

Theo Quyết định số 249/QĐ-UBND của UBND tỉnh Trà Vinh ban hành ngày 29 tháng 02 năm 2024 đã công bố hiện trạng rừng tỉnh Trà Vinh năm 2023, toàn tỉnh hiện có khoảng

23.984 hecta đất rừng và đất lâm nghiệp. Diện tích dành cho quy hoạch phát triển rừng khoảng 12.256 hecta; đất nông nghiệp và thủy sản khoảng 11.728 hecta. Trong diện tích quy hoạch cho phát triển rừng, đất có rừng khoảng

9.620 hecta. Trong đó, rừng tự nhiên khoảng 2.955 hecta và rừng trồng tái tạo khoảng 6.665 hecta (đã thành rừng khoảng 6.629 hecta và chưa thành rừng khoảng 35 hecta). Phân theo loại rừng, diện tích rừng phòng hộ khoảng 5.404 hecta, rừng sản xuất khoảng 3.790 hecta, rừng ngoài quy hoạch khoảng 425 hecta. Diện tích đất chưa có rừng quy hoạch cho lâm nghiệp khoảng 2657 hecta. Tỷ lệ độ che phủ rừng toàn tỉnh là 4,1%. Rừng đước chiếm gần 700 hecta nằm ở xã Long Khánh, huyện Duyên Hải, tỉnh Trà Vinh. Cánh rừng này nằm trong hệ thống rừng ngập mặn ven biển Nam Bộ được nhà nước chăm sóc và bảo tồn. Rừng đước tọa lạc cách Ba Động nổi tiếng khoảng bảy km. Khu rừng này có nhiều loại cây như đước, mắm, sú, vẹt, chà là,... Trong đó nhiều nhất là đước, là loại cây ngập mặn vừa có tác dụng ngăn chặn nước biển xâm nhập vào đất liền vừa là nơi sinh sống của nhiều loại động vật chỉ phát triển được ở rừng ngập mặn. Chính vì có giá trị sinh thái cao như vậy nên rừng đước được nhà nước bảo hộ khá kỹ. Bên cạnh đó, hiện nay việc quản lý rừng đước triển khai thông qua các văn bản, chính sách pháp luật của Đảng và nhà nước nên khi triển khai xuống thực tế từng địa phương, từng vùng gặp rất nhiều khó khăn do quản lý rừng không chỉ bảo đảm đạt được các mục tiêu bảo vệ và phát triển rừng mà còn không làm suy giảm các giá trị và nâng cao giá trị rừng, cải thiện sinh kế cho người dân, bảo vệ được môi trường tự nhiên và đồng thời góp phần bảo đảm quốc phòng an ninh [6] nên việc xây dựng giải pháp hỗ trợ trong việc ra quyết định quản lý tài nguyên rừng là vấn đề cần được quan tâm.

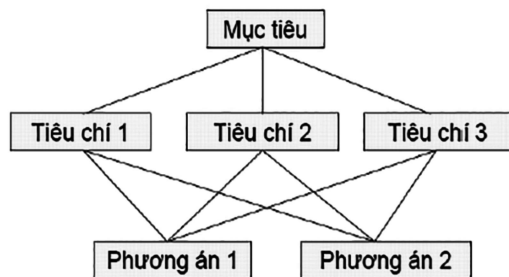
2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Phương pháp ra quyết định là phân tích vấn đề một cách có hệ thống hỗ trợ đưa ra quyết định tốt nhất. Quá trình ra quyết định chuyển đổi thông tin thành hướng dẫn nhằm cải thiện hiệu suất hệ thống [13]. Bên cạnh đó, [6] định nghĩa một quá trình ra quyết định như một tập hợp các hoạt động,

bắt đầu bằng việc xác định tiêu chí cho hành động và kết thúc bằng một phương án cụ thể. Việc ra quyết định bắt đầu bằng việc kiểm tra môi trường để xác định vấn đề hoặc tình huống. Tiếp theo, các cá nhân hoặc nhóm các nhà hoạch định chính tạo ra các hướng khác nhau của hành động và có thể thiết lập các mức ưu tiên trong những lựa chọn thay thế để giải quyết vấn đề. Trong quá trình này, các nhà hoạch định trực tiếp hoặc gián tiếp đánh giá việc ra quyết định, để xác định và lựa chọn giữa các hướng khác nhau của hoạt động nào đó [1]. Phương pháp phân tích thứ bậc được phát triển bởi Saaty [9],[12] là một trong những phương pháp tiếp cận trong ra quyết định đa mục tiêu tốt nhất được nhiều chuyên gia biết đến và sử dụng rộng rãi. Trước tiên phải kể đến đó là ứng dụng phương pháp để quản lý chuỗi cung ứng và chọn lựa nhà cung ứng cho doanh nghiệp với các tiêu chuẩn như chất lượng sản phẩm mà nhà cung cấp bán cho doanh nghiệp, tỷ lệ tình trạng sản phẩm, các điều khoản bảo hành sản phẩm [3]. Kế đó là ứng dụng phương pháp trong phân phối [8] xác định vị trí của những kho hàng để từ đó tính toán chi phí sản xuất, vận chuyển bao gồm chi phí đầu vào, khấu hao, nhân công. Tiếp đến là ứng dụng phương pháp trong sản xuất để đo lường được hiệu quả hoạt động, tái cấu trúc quy trình hoạt động của doanh nghiệp và quản lý chất lượng sản phẩm [5], đánh giá chất lượng công trình dự án đầu tư [15], phân tích và thiết kế các hệ thống công nghiệp, lựa chọn các phương án cho lĩnh vực hoạt động công nghệ, đầu tư máy móc thiết bị [14].

Phương pháp khảo sát: Để thực hiện phương pháp phân tích thứ bậc, từ bài toán lớn phức tạp ban đầu sẽ được phân tách thành các bài toán con đơn giản hơn. Sau đó sử dụng ý kiến khảo sát của chuyên gia để đánh giá trên từng cặp tiêu chí. Trong quá trình đánh giá, sự tương quan giữa các phân tử trên cây thứ bậc được quy đổi tương ứng bằng thang đo định lượng. Khi so sánh từng cặp, sử dụng thang đo để mã hóa từng

mức độ định tính, xét đại lượng nghịch đảo, phân nhóm mức và tính trọng số trên cây thứ bậc. Trong phương pháp phân tích thứ bậc, quy trình trên được gói gọn thành ba giai đoạn:



Hình 1. Sơ đồ cấu trúc phương pháp phân tích thứ bậc [9]

Giai đoạn một: Xác định vấn đề cần giải quyết. Phương pháp này chia vấn đề ra thành cấu trúc cây phân cấp. Để thực hiện, cần xác định vấn đề từ nhiều khía cạnh. Sau đó tiến hành biểu diễn chúng lên cây đa nhánh. Với mục tiêu chính là gốc của cây phân nhánh và phần lá của cây chính là các lựa chọn [9].

Giai đoạn hai: Thành lập ma trận so sánh. Ở mỗi tiêu chuẩn hay tính chất, ta dùng từng mức thang đo định lượng để biểu diễn mức độ hay tầm quan trọng của một phần tử so với một phần tử khác [9]. Bảng 1 sau đây thể hiện các mức quan trọng được đề xuất.

Bảng 1. Thang đo tương ứng với mức độ quan trọng [9]

Mức độ	Định nghĩa
1	Hai phần tử đang so sánh đều như nhau
3	Phần tử này quan trọng hơn phần tử kia một chút
5	Phần tử này quan trọng hơn đối tượng kia
7	Phần tử này quan trọng hơn phần tử kia nhiều
9	Phần tử này rất quan trọng hơn phần tử kia
2, 4, 6, 8	Mức trung gian của mức 1, 3, 5, 7, 9.
Đại lượng của phần tử nghịch đảo của các mức trên	Nếu khi so sánh phần tử A với phần tử B nhận được một giá trị từ các mức độ nêu thì khi so sánh phần tử B với A ta nhận được đại lượng nghịch đảo của chúng

Tổng hợp độ ưu tiên: Ta sử dụng những ma trận có được từ bước trên để có thể thiết lập ra độ ưu tiên của các phần tử trong cây phân cấp.

3. KẾT QUẢ

3.1 Xác định các phương án

Sau khi tổng hợp các ý kiến từ chuyên gia, các phương án được đưa ra để quản lý rừng một cách hiệu quả bao gồm:

- Xây dựng kế hoạch trồng, tái tạo, chăm sóc, bảo vệ rừng và khai thác rừng.
- Xây dựng và triển khai thực hiện tốt phương án bảo vệ và phòng chống cháy rừng.
- Xây dựng kế hoạch khai thác hiệu quả để giảm các tác động đối với đa dạng sinh học, đặc biệt là các hoạt động khai thác lâm sản từ rừng tự nhiên cần được quan tâm.

- Nâng cao nhận thức cho cộng đồng về tác hại của việc tàn phá rừng, khai thác trái phép, giáo dục cộng đồng về việc bảo vệ và quản lý tài nguyên rừng.

- Thực hiện các kế hoạch về quản lý tài nguyên rừng của nhà nước.

- Chính quyền địa phương cho phép người dân tham gia quản lý, bảo vệ tài nguyên rừng và hưởng lợi từ rừng.

- Nâng cao nhận thức cho các cấp chính quyền địa phương thông qua hội thảo bảo tồn và phát triển.

- Nghiên cứu xây dựng những mô hình kinh doanh từ rừng có hiệu quả.

- Nghiên cứu những biện pháp kỹ thuật mới, những ngành nghề mới phù hợp với hiện tại

nhằm nâng cao đời sống của người dân không phụ thuộc vào tài nguyên rừng.

- Đánh giá tác động của môi trường đối với tài nguyên rừng.

Từ các phương án trên tổng hợp được bốn nhóm phương án thích ứng biến đổi khí hậu đảm bảo phát triển bền vững: (1) Nhóm liên quan đến phương án kỹ thuật (PA1); (2) Nhóm liên quan đến việc tổ chức thực hiện của các cấp chính quyền (PA2); (3) Nhóm liên quan đến sự hiểu biết cộng đồng (PA3); (4) Nhóm liên quan đến kế hoạch của nhà nước (PA4).

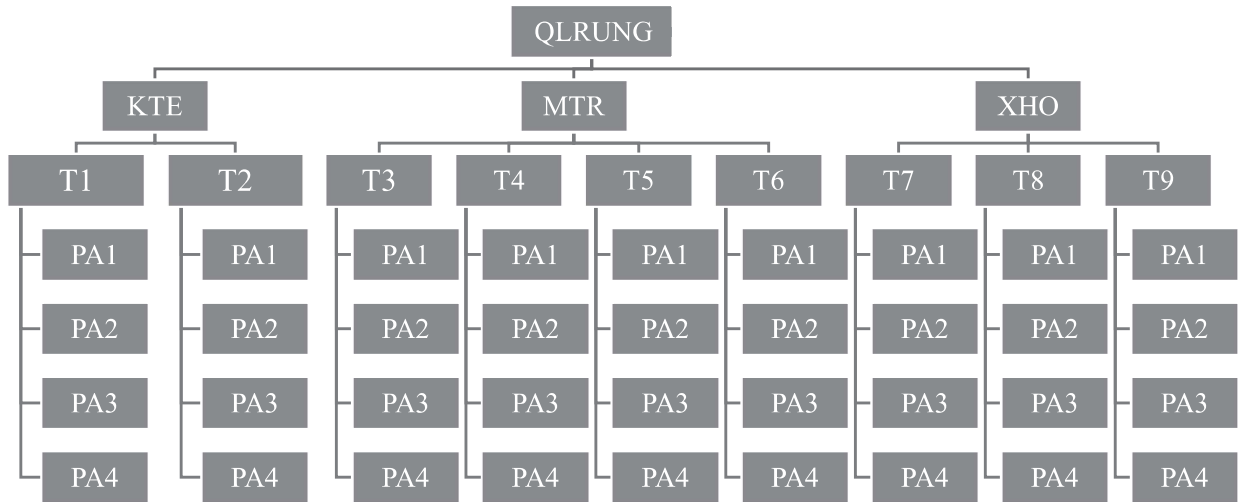
3.2 Xác định các tiêu chí

Việc lựa chọn các phương án tối ưu để quản lý rừng được dựa trên các tiêu chí đánh giá gồm có ba nhóm tiêu chí thuộc các lĩnh vực kinh tế, môi trường và xã hội. Nhóm tiêu chí thuộc lĩnh

vực kinh tế (KTE) có 2 tiêu chí con đó là (T1) lợi nhuận từ tài nguyên rừng và (T2) sản phẩm và dịch vụ từ rừng. Nhóm tiêu chí thuộc lĩnh vực môi trường (MTR) có 4 tiêu chí con (T3) chức năng hệ sinh thái, (T4) tình trạng suy giảm đất rừng, (T5) diện tích rừng trồng và (T6) Chất lượng đất. Nhóm tiêu chí thuộc lĩnh vực xã hội (XHO) có 3 tiêu chí con (T7) giải quyết việc làm, tăng thu nhập, (T8) chính sách, pháp luật và (T9) văn hóa, tập quán, nhận thức.

3.3 Xây dựng cấu trúc thứ bậc

Dựa vào thông tin các phương án và tiêu chí trên tác giả đề xuất cấu trúc thứ bậc của bài toán quản lý rừng (QLRUNG) với trọng tâm mục tiêu là chọn phương án tốt nhất trong bốn phương án là PA1, PA2, PA3 và PA4 với các tiêu chí cụ thể như Hình 2.



Hình 2. Cấu trúc thứ bậc bài toán quản lý rừng

Nguồn: Đề xuất của tác giả

3.4 Thiết lập ma trận so sánh và ma trận trọng số

Tổng hợp của việc so sánh giữa các cặp tiêu chí được trình bày dưới dạng ma trận $n \times n$ [9].

$$A = \begin{bmatrix} 1 & A_{12} & \dots & A_{1n} \\ A_{21} & 1 & \dots & A_{2n} \\ A_{i1} & A_{i2} & \dots & A_{in} \\ A_{n1} & A_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Phần tử A_{ij} chính là mức độ quan trọng của tiêu chí ở hàng i so với tiêu chí ở cột j . Mức độ quan trọng tương đối của tiêu chí i so với j được tính theo tỷ lệ k (với k mang giá trị từ 1 đến 9). Ngược lại, mức độ quan trọng tương đối của tiêu chí j so với i được biểu diễn là $1/k$. Như vậy, $A_{ij} > 0$, $A_{ij} = 1/A_{ji}$, $A_{ii} = 1$. Theo đó, trọng số đánh giá của mỗi phần tử ứng với tập hợp so sánh được tính bởi công thức:

$$\alpha_i = \frac{A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}, \text{ với } \sum_{i=1}^n \alpha_i = 1 \quad (2)$$

Thiết lập ma trận so sánh bằng cách khảo sát ý kiến chuyên gia về độ ưu tiên các nhóm tiêu chí, tiêu chí với từng phương án. Tiến hành lấy ý kiến chuyên gia về các nhóm tiêu chí, lập ma trận so sánh nhóm tiêu chí theo (1) được mô tả trong Bảng 2. Từ đó, áp dụng (2) thiết lập ma trận trọng số nhóm tiêu chí được kết quả trong các Bảng 3.

Bảng 2. Ma trận so sánh nhóm tiêu chí

QLRUNG	KTE	MTR	XHO
KTE	1	7	5

Bảng 4. Ma trận trọng số các tiêu chí

Tiêu chí	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	Trọng số
T1	0,28	0,65	0,25	0,21	0,27	0,12	0,17	0,12	0,07	0,24
T2	0,06	0,13	0,49	0,28	0,16	0,21	0,17	0,16	0,10	0,19
T3	0,14	0,03	0,12	0,35	0,27	0,29	0,27	0,12	0,17	0,20
T4	0,09	0,03	0,02	0,07	0,16	0,12	0,17	0,09	0,14	0,10
T5	0,06	0,04	0,02	0,02	0,05	0,17	0,07	0,16	0,17	0,08
T6	0,09	0,03	0,02	0,02	0,01	0,04	0,10	0,16	0,07	0,06
T7	0,06	0,02	0,02	0,01	0,03	0,01	0,03	0,16	0,10	0,05
T8	0,07	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,03	0,14	0,04
T9	0,14	0,04	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,03	0,04

Nguồn: Kết quả khảo sát của tác giả

Tiếp đến khảo sát ý kiến chuyên gia và tiến hành lập ma trận so sánh theo (1) của tiêu chí T1 ứng với từng phương án và áp dụng (2) ta

Bảng 5. Trọng số tiêu chí T1 với các phương án

T1	PA1	PA2	PA3	PA4	Trọng số
PA1	0,54	0,84	0,35	0,18	0,48
PA2	0,08	0,12	0,56	0,45	0,30
PA3	0,11	0,02	0,07	0,27	0,12
PA4	0,27	0,02	0,02	0,09	0,10

Nguồn: Kết quả khảo sát của tác giả

Tiếp tục lập ma trận so sánh theo (1) cho các tiêu chí T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8 và T9 ứng với từng phương án và áp dụng (2) ta được bảng

MTR	1/7	1	3
XHO	1/5	1/3	1

Nguồn: Khảo sát của tác giả

Bảng 3. Ma trận trọng số nhóm tiêu chí

QLRUNG	KTE	MTR	XHO	Trọng số
KTE	0,74	0,84	0,56	0,71
MTR	0,11	0,12	0,33	0,19
XHO	0,15	0,04	0,11	0,10

Nguồn: Khảo sát của tác giả

Tiếp đến tiến hành lấy ý kiến chuyên gia về các tiêu chí con, lập ma trận so sánh các tiêu chí con theo (1) và áp dụng (2) thiết lập ma trận trọng số các tiêu chí con được kết quả minh họa chi tiết trong Bảng 4.

được bảng trọng số tiêu chí T1 so với các phương án kết quả mô tả trong Bảng 5.

trọng số các tiêu chí so với các phương án kết quả mô tả trong Bảng 6.

Bảng 6. Trọng số các tiêu chí với các phương án

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
PA1	0,48	0,51	0,49	0,55	0,48	0,44	0,46	0,37	0,39
PA2	0,30	0,28	0,25	0,24	0,32	0,28	0,25	0,40	0,37
PA3	0,12	0,13	0,17	0,16	0,15	0,17	0,19	0,15	0,13
PA4	0,10	0,07	0,09	0,05	0,05	0,11	0,10	0,08	0,10

Nguồn: Kết quả khảo sát của tác giả

3.5 Tổng hợp độ ưu tiên

Ta thấy rằng, độ ưu tiên này sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến 1. Sau cùng, để đi đến lựa chọn quyết định, ta thực hiện tổng hợp các kết quả tính toán độ ưu tiên thông qua công thức [9].

$$\alpha_{THi} = \sum_{j=1}^n \alpha_j \alpha_{ij} ; \sum_{i=1}^m \alpha_{THi} = 1 \quad (3)$$

Trong đó α_j - trọng số tiêu chí, α_{ij} - trọng số đánh giá của phương án thứ i đối với tiêu chí thứ j , n - số lượng tiêu chí đánh giá và m - số phương án được đưa ra lựa chọn.

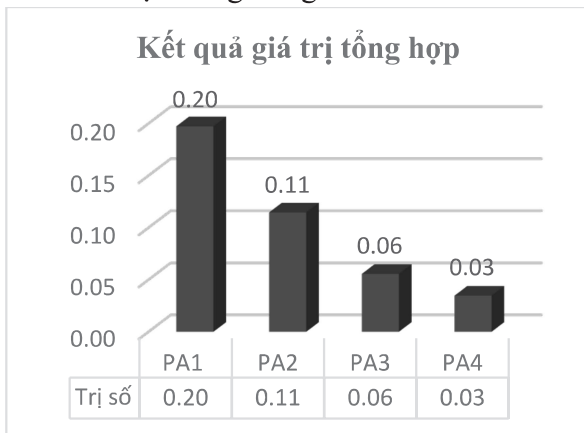
Từ đây, tiến hành xây dựng ma trận trọng số tổng hợp của các tiêu chí với các phương án ta được kết quả trong Bảng 7.

Bảng 7. Ma trận tổng hợp của các tiêu chí với các phương án

	KTE				MTR			XHO	
	0,71				0,19			0,10	
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
PA1	0,24	0,19	0,20	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,04
PA2	0,48	0,51	0,49	0,55	0,48	0,44	0,46	0,37	0,39
PA3	0,30	0,28	0,25	0,24	0,32	0,28	0,25	0,40	0,37
PA4	0,12	0,13	0,17	0,16	0,15	0,17	0,19	0,15	0,13
PA4	0,10	0,07	0,09	0,05	0,05	0,11	0,10	0,08	0,10

Nguồn: Kết quả khảo sát của tác giả

Áp dụng (3) tiến hành xây dựng giá trị tổng hợp để xác định phương án nào có kết quả cao nhất thể hiện trong Bảng 8.



Hình 3. Kết quả giá trị tổng hợp

Nguồn: Kết quả khảo sát của tác giả

Với kết quả trong Hình 3 cho thấy được phương án PA1 có trị số 0.20, PA2 có trị số 0.11, PA3 có trị số 0.06 và PA4 có trị số 0.03. Như vậy PA1 là phương án tối ưu được chọn do có trị số cao nhất so với các phương án còn lại.

4. THẢO LUẬN

Ma trận so sánh luôn được xây dựng dựa trên ý kiến chuyên gia nên việc lập ma trận cần đặc biệt quan tâm việc ma trận này có thể không được khách quan. Ví dụ, ở một bài toán có tiêu chí T1 được xác định là quan trọng hơn tiêu chí T2, tuy nhiên mức độ T1 quan trọng hơn T2 như thế nào thì còn tùy thuộc vào ý kiến chủ quan của từng người đánh giá. Hai là cần quan tâm đến sự thống nhất dữ liệu. Có nghĩa là khi tiêu chí T1 quan trọng hơn tiêu chí T2

hai lần và tiêu chí T2 lại quan trọng hơn tiêu chí T3 ba lần, thì theo mặt logic tiêu chí T1 sẽ quan trọng hơn tiêu chí T3 đến sáu lần. Do đó, trong thực tế, kết quả đánh giá từ chuyên gia có thể sẽ khác đi vì họ chỉ quan tâm đến việc ước lượng câu trả lời của mình tham chiếu vào Bảng 1 sẽ mang giá trị mức độ quan trọng là bao nhiêu mà thường bỏ qua việc liên kết sâu chuỗi vấn đề một cách logic.

Bên cạnh đó, có thể dùng phương pháp khảo sát chuyên gia đối với từng nhóm tiêu chí và nhóm phương án trong trường hợp thông tin thu thập được không đầy đủ và không chính xác dựa trên cơ sở yêu thích nhất. Theo [4], mỗi người được mời tham gia đánh giá sẽ chọn một nhóm tiêu chí mà bản thân cho là quan trọng nhất và đặt giá trị đánh giá bổ sung là "1". Như vậy, mỗi tiêu chí T_i được chuyên gia chọn là yêu thích nhất thì cũng được bổ sung giá trị "1" tương ứng vào nhóm phương án lựa chọn của tiêu chí đó. Sau quá trình này, ta có một dãy các số nguyên thể hiện kết quả đánh giá yêu thích nhất của các nhóm phương án ứng với từng tiêu chí T_i . Ngoài ra, có thể áp dụng nguyên lý logic mờ để xử lý những vấn đề không chính xác, không chắc chắn và chủ quan trong quá trình so sánh các cặp để phù hợp với bối cảnh thực tế hơn. Vì vậy, một phần mở rộng của phân tích thứ bậc là

kết hợp logic mờ được đưa ra để giải quyết vấn đề phân cấp và trong việc ra quyết định đa tiêu chí [2] cho phép mô tả chính xác hơn trong quá trình ra quyết định.

5. KẾT LUẬN

Ứng dụng phương pháp ra quyết định vào bài toán quản lý tài nguyên rừng giúp nhà ra quyết định xác định và tiến hành đánh giá trên từng cặp tiêu chí thông qua việc thu thập và xử lý dữ liệu dựa trên ý kiến khảo sát từ chuyên gia. Từ đó tiến hành đánh giá mức độ ưu tiên của các tiêu chí và từ đó giúp nhà ra quyết định chọn lựa được kết quả tối ưu nhất. Tuy nhiên, phương pháp này còn tồn tại nhược điểm đó là việc xây dựng khá nhiều các ma trận so sánh nên việc tính toán khá phức tạp và phải xác định đầy đủ của dữ liệu ban đầu vì trên thực tế các chuyên gia không thể bao quát hết tất cả trường hợp cũng như định lượng với mức định tính mình mong muốn. Do đó, quá trình ra quyết định cần sử dụng thêm nhiều phương pháp hỗ trợ khác và thể hiện ở nhiều khía cạnh khác nhau tùy thuộc vào yêu cầu bài toán thực tế. Việc ứng dụng phương pháp hỗ trợ ra quyết định dựa trên phương pháp phân tích thứ bậc giúp cho nhà quản lý nói riêng và tổ chức nói chung luôn có quyết định đúng đắn phù hợp với hoàn cảnh thực tế, mang lại hiệu quả thiết thực nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Chankong, V., & Haimes, Y.Y. (1983). *Multiobjective Decision Making: Theory and Methodology*. North Holland New York.
- [2] Chan, F. T., Kumar, N., Tiwari, M. K., Lau, H. C., & Choy, K. (2008). Global supplier selection: a fuzzy-AHP approach. *International Journal of production research*, 46(14), 3825-3857.
- [3] Dung, T. T. M. (2012). Tổng quan về việc ứng dụng phương pháp phân tích thứ bậc trong quản lý chuỗi cung ứng. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 21(a), 180-189.
- [4] Dương, P. M., Định, T. Q., & Hiệu, N. V. (2017). Cải tiến phương pháp phân tích thứ bậc sử dụng thuyết Dempster-Shafer. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 53, 38-43.
- [5] Hạnh, Đ. T. M. (2019). *Xây dựng các tiêu chí đánh giá và chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật để đảm bảo hoạt động bền vững của nhà máy xử lý nước thải đô thị* (Luận án tiến sĩ), Trường Đại học Xây dựng.
- [6] Minh, D. (2022). *Quản lý rừng bền vững*. Báo Nhân Dân, Cơ quan Trung ương của Đảng Cộng sản Việt Nam, Tiếng nói của

- Đảng, Nhà nước và nhân dân Việt Nam.
<https://nhandan.vn/quan-ly-rung-ben-vung-post695584.html>. Ngày truy cập: 14/3/2024.
- [7] Mintzberg, H., Raisinghani, D., & André T. A. (1976). *The Structure of Unstructured Decision Processes*. Sage Publications.
- [8] Min, H.K. and Melachrinoudis, E. (1999). *The relocation of a hybrid manufacturing/distribution facility from supply chain perspectives: a case study*, 27, 75-85.
- [9]. Saaty, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill International. New York, NY, U.S.A.
- [10] Saaty, T.L. (1983). *Axiomatic Foundations of the Analytic Hierarchy Process*, Management Science.
- [11] Saaty, T.L. (1990), *An Exposition of the AHP in Reply to the Paper Remarks on the Analytic Hierarchy Process*. Management Science.
- [12] Saaty, T.L. (1994). *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the AHP*. RWS Publications, Pittsburgh, PA, U.S.A.
- [13] Sharifi M., Hadidi M., Vessali E., & Mosstafakhani P. (2003). *Integrating multi-criteria decision analysis for a GIS-based hazardous waste landfill sitting in Kurdistan Province, western Iran*. Waste Management.
- [14] Quân, N. T. (2015). Áp dụng phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) để lựa chọn phương án công nghệ thi công xây dựng. *Tạp chí Kết cấu và Công nghệ Xây dựng*. Hội Kết cấu và Công nghệ xây dựng Việt Nam, 17, 21-29.
- [15] Wang, K.M., Wang, C.K., & Hu, C. (2005). Analytic Hierarchy Process with fuzzy scoring in evaluating multidisciplinary R&D projects in China. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 52, 119-12.