

Xác định trọng số các tham số để tính toán chỉ số bền vững lưu vực sông

○ LÊ THỊ MAI VÂN, NGUYỄN THỊ THÚY, THÂN VĂN ĐÓN

Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước quốc gia

TRẦN THANH XUÂN

Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu

Chỉ số bền vững LVS (WSI) bao gồm các chỉ thị TNN, môi trường, đời sống, chính sách, tác động của con người là một chỉ số định lượng mức độ bền vững của LVS bất kỳ, phản ánh cụ thể tình trạng, mức độ bền vững của LVS. Mục tiêu của bài báo là đưa ra phương pháp tính trọng số các tham số của các chỉ thị trên. Từ kết quả này, biết được tham số nào có mức ảnh hưởng nhiều nhất hoặc ít nhất đến từng chỉ thị, giúp các nhà phân tích hoạch định chính sách, hiểu được thực trạng của LVS và xác định các giải pháp nhằm duy trì hay phục hồi tính bền vững của LVS đó. Kết quả áp dụng tính toán đối với khu vực thượng lưu của LVS Cầu.

Tổng quan phương pháp tính chỉ số bền vững lưu vực sông

Chỉ số WSI được tính toán dựa trên 5 chỉ thị cơ bản và kết hợp với ý kiến của các chuyên gia đề xuất thêm chỉ thị về tác động của con người, phản ánh các hoạt động khai thác, sử dụng của con người ảnh hưởng đến tính bền vững của LVS. Mỗi chỉ thị lại có các tham số sức ép (phản ánh sức ép của các hoạt động của con người); tham số hiện trạng (phản ánh tình trạng của LVS trong giai đoạn tính toán); tham số ứng phó (xem xét hành động của xã hội, mức độ hiệu quả của các giải pháp của con người để ra đối với các vấn đề khai thác, sử dụng TNN trên LVS).

Phương pháp tính WSI dựa trên 5 chỉ thị áp dụng cho LVS Việt Nam được tính theo công thức sau:

$$WSI = \frac{w_1TNN + w_2MT + w_3DS + w_4CS + w_5CN}{w_i \ (i = 1,5)}$$

Trong đó: TNN: Chỉ thị Tài nguyên nước

MT: Chỉ thị môi trường

DS: Chỉ thị Đời sống

CS: Chính sách

CN: Tác động của con người

wi: Trọng số của chỉ thị

Dự vào phương pháp phân ngưỡng, tác giả đưa ra các mức độ bền vững như sau: $0 < WSI \leq 0.2$: Bền vững rất thấp; $0.2 < WSI \leq 0.4$: Bền vững thấp; $0.4 < WSI$: Bền vững trung bình; $0.6 < WSI \leq 0.8$: Bền vững cao; $0.8 < WSI \leq 1$: Bền vững rất cao.

Phương pháp xác định trọng số các tham số

Trọng số (hay còn gọi là tỷ trọng) của các tham số được tính toán dựa trên hai phương pháp là ShudarShan và AHP. Dưới đây trình bày cụ thể cách tính của từng phương pháp.

Phương pháp Iyengar và ShudarShan

Iyengar và Sudarshan (1982) đã phát triển một phương pháp để đưa ra một chỉ số từ hệ thống đa dữ liệu và sau đó sử dụng để xếp hạng các huyện theo khả năng kinh tế. Giả sử có M vùng/huyện, K chỉ số và x_{ij} , $i=1,2,...,M$; $j=1,2,...,K$ là các giá trị chuẩn hóa. Mức độ hoặc một giai đoạn phát triển của vùng thứ i, y được xác định theo một tổng tuyến tính của x_{ij} như sau:

$$\bar{y}_i = \sum_{j=1}^K w_j x_{ij}$$

Trong đó $0 < w < 1$ và $\sum_{j=1}^K w_j$ là những trọng số. Chỉ số vì vậy được tính toán nằm trong phạm vi từ 0-1.

Phương pháp AHP

AHP được đề xuất bởi Thomas L.Saaty trong những năm 1970.

Phương pháp này thông qua tỷ lệ nhất quán CR: $CR=CI/RI$. Nếu tỷ lệ $CR < 10\%$ thì trọng số của các tham số vừa tính đạt yêu cầu. Chỉ số CI được tổng hợp từ kmax và bậc của các ma trận. RI là một hàm số của n trong các mối quan hệ của Saaty (1980) như bảng sau:

Bảng 1. Bảng phân loại chỉ số ngẫu nhiên RI

n	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Để có thể đánh giá sự quan trọng của một phần tử với một phần tử khác, cần có mức thang đo để chỉ sự quan trọng hay mức độ vượt trội của một phần tử với một phần tử khác. Vì vậy, AHP đưa ra bảng mức quan trọng như sau:

Bảng 2. Bảng xếp hạng các mức độ so sánh cặp trong thuật toán AHP

Mức quan trọng	Giá trị số	Giải thích
Quan trọng như nhau	1	Hai hoạt động có đóng góp ngang nhau
Quan trọng vừa phải cho đến vừa phải	2	
Quan trọng vừa phải	3	Kinh nghiệm và quyết định có sự ưu tiên vừa phải cho một hoạt động
Quan trọng vừa phải đến hơi quan trọng hơn	4	
Hơi quan trọng hơn	5	Kinh nghiệm và quyết định có sự ưu tiên mạnh cho một hoạt động
Hơi quan trọng đến rất quan trọng	6	
Rất quan trọng	7	Một hoạt động rất quan trọng
Rất quan trọng đến vô cùng quan trọng	8	
Vô cùng quan trọng	9	Được ưu tiên ở mức cao nhất có thể

Tính trọng số của các tham số SWI cho thượng lưu lưu vực sông Cầu

Căn cứ vào tình hình số liệu thu thập được từ năm 2010-2015, tiến hành xử lý, chuẩn hóa số liệu, đưa số liệu về cùng thứ nguyên với giá trị trong khoảng từ 0-1. Sau đó, tính trọng số cho các tham số tương ứng với 5 chỉ thị theo hai phương pháp trên.

Kết quả tính toán trọng số theo phương pháp của Iyengar và ShudarShan thể hiện ở Bảng 3.

Kết quả tính toán trọng số theo phương pháp của AHP cho thấy, các trọng số của các tham số thành phần gần tương đương với kết quả của phương pháp Iyengar và ShudarShan. Trọng số của 5 chỉ thị lần lượt là: 0.25; 0.21; 0.24; 0.19; 0.11.

Kết quả tính chỉ số bền vững khu vực thượng lưu sông Cầu

Từ kết quả tính trọng số, tính được kết quả chỉ số bền vững khu vực thượng lưu sông Cầu theo hai phương pháp như bảng sau:

Nhận xét:
Các kết quả tính chỉ số bền vững LVS cho khu vực thượng lưu sông Cầu khi sử dụng hai phương pháp trên gần tương đương nhau, đạt khoảng 0.58

Bảng 3. Kết quả tính trọng số của các tham số vùng thượng lưu sông Cầu

Chỉ thị	Tham số	Ký hiệu	Giá trị	Điểm	Trọng số
TNN- Lượng nước	Sức ép	Tv1 ₁₁	1%	0.75	0.16
		Tv1 ₂₁	-1.1%	0.25	0.14
		TV1 ₃₁	1%	0.75	0.28
	Trạng thái	TV2 ₁₂	2250 m ³ /người.năm	0.5	0.28
	Ứng phó	TV3 ₁₁	Kém	0.25	0.14
TNN- Chất lượng nước	Sức ép	Δ ₁₁	2%	0.25	0.28
	Trạng thái	Δ12	67	0.5	0.48
	Ứng phó	Δ13	Tốt	1	0.24
Môi trường	Sức ép	MT1 ₁₁	1.7%	0.75	0.17
		MT1 ₂₁	9.26%	0.5	0.17
		MT1 ₃₁	12%	0.75	0.08
		MT1 ₄₁	4.19%	0.75	0.08
	Trạng thái	MT2 ₁₁	71.75%	1	0.17
	Ứng phó	MT3 ₁₁	7.03%	0.75	0.17
Đời sống	Sức ép	DS1 ₁₁	20.69%	0.25	0.34
		DS2 ₁₁	0.7	0.5	0.32
	Trạng thái	DS3 ₁₁	4.3%	1	0.33
	Ứng phó	DS3 ₁₁	4.3%	1	0.33
Chính sách	Sức ép	CS1 ₁	20.69%	0.25	0.43
	Trạng thái	CS2 ₁	TB	0.5	0.30
	Ứng phó	CS3 ₁	14.73%	1	0.27
TB Con người	Sức ép	CN1 ₁	2.8%	0.5	0.40
	Trạng thái	CN2 ₁	Trung bình	0.5	0.40
	Ứng phó	CN3 ₁	Trung bình	0.5	0.20

Bảng 4: Kết quả chỉ số bền vững cho khu vực thượng lưu sông Cầu theo phương pháp ShudarShan và AHP

Phương pháp	Tài nguyên nước	Môi trường	Đời sống	Chính sách	HĐCN	WSI
Shudar Shan	0,55	0,63	0,52	0,63	0,59	0,584
AHP	0,58	0,58	0,59	0,62	0,51	0,576

thuộc mức bền vững thấp. Dựa vào trọng số của các tham số thành phần có thể biết được tham số thành phần nào trong lưu vực sông là kém bền vững nhất, từ đó đề xuất được các biện pháp giúp ổn định, phát triển bền vững cho lưu vực sông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Ngô Trọng Thuận, Ngô Sỹ Giai, 2015: “Một chỉ số đánh giá mức độ phát triển giữa các vùng”. Tạp chí Khí tượng TNN, số tháng 02/2015;
- [2] Các tài liệu Niên giám thống kê của các tỉnh Thái Nguyên, Bắc Kạn năm 2015.■