

TỔNG QUAN MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG VÀ RỦI RO MÔI TRƯỜNG CÓ THỂ ỨNG DỤNG CHO VÙNG ĐỚI BỜ VIỆT NAM

PHẠM THỊ MINH HẠNH

*Viện Cơ học,
Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

Theo đánh giá của Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam, các hệ sinh thái ven biển của nước ta đều đang bị suy thoái một cách nghiêm trọng do bị khai thác quá mức. Thêm vào đó, tình trạng ô nhiễm môi trường biển ven bờ cũng diễn ra phổ biến do chất thải từ sinh hoạt, hoạt động công nghiệp, nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản. Hiện tượng biến đổi khí hậu, nước biển dâng, thiên tai, bão lũ cũng là các mối đe dọa trực tiếp đến khu vực nhạy cảm này. Vì vậy, cần phải triển khai các giải pháp đồng bộ để bảo vệ và phát triển bền vững vùng đới bờ mà trước hết là đánh giá được đúng tình trạng môi trường, mức độ ô nhiễm cũng như mức độ rủi ro môi trường.

Bài báo này trình bày các phương pháp đánh giá chất lượng và rủi ro môi trường giúp sử dụng hiệu quả thông tin và dữ liệu kinh tế - xã hội, môi trường nhằm đưa ra các nhận định về tình trạng tài nguyên – môi trường vùng đới bờ, phục vụ công tác bảo vệ môi trường và bảo tồn tài nguyên thiên nhiên.

I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Với mục đích tìm hiểu các phương pháp có thể áp dụng để đánh giá chất lượng và rủi ro môi trường vùng đới bờ Việt Nam, bài báo này trình bày nhóm 5 phương pháp gồm có:

- 1) Đánh giá chất lượng môi trường nước, trầm tích biển dựa vào các tiêu chuẩn, quy chuẩn chất lượng môi trường hiện hành.
- 2) Đánh giá chất lượng môi trường sử dụng chỉ số tổng hợp.
- 3) Đánh giá chất lượng môi trường sử dụng chỉ số đa dạng sinh học.
- 4) Đánh giá, xác định mức độ nhạy cảm môi trường.
- 5) Đánh giá mức độ tổn thương môi trường sử dụng chỉ số EVI.

II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Đánh giá chất lượng môi trường nước, trầm tích biển dựa vào các tiêu chuẩn, quy chuẩn chất lượng môi trường hiện hành

Phương pháp này được sử dụng rất phổ biến, chủ yếu dựa vào các tiêu chuẩn chất lượng môi trường để đánh giá. Đối với môi trường biển ven bờ, 2 quy chuẩn quan trọng nhất là: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước biển ven bờ QCVN10:2008/BTNMT. Phạm vi áp dụng: quy chuẩn này quy định giá trị giới hạn các thông số chất lượng nước biển ven bờ (nước ở vùng vịnh, cảng, những vùng cách bờ không quá 03 hải lý); được áp dụng để đánh giá và kiểm soát chất lượng của vùng nước biển ven bờ, phục vụ mục đích thể thao, giải trí dưới nước, nuôi trồng thủy sản và các mục đích khác; và Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng trầm tích QCVN43:2012/BTNMT. Phạm vi áp dụng: Quy chuẩn này quy định giá trị giới hạn các thông số chất lượng trầm tích nước ngọt, nước mặn và nước lợ, được áp dụng để đánh giá, kiểm soát chất lượng trầm tích cho mục đích bảo vệ đời sống thủy sinh.

Nhận xét: Phương pháp sử dụng các tiêu chuẩn, quy chuẩn hiện hành để đánh giá hàm lượng một số chất trong nước biển, trầm tích biển là phương pháp đánh giá trực quan, dễ thực hiện. Tuy nhiên chỉ có thể sử dụng trong đánh giá từng chất ô nhiễm riêng lẻ, gây khó khăn trong việc

đánh giá tổng quát cũng như theo dõi diễn biến chất lượng môi trường về mặt không gian và thời gian.

2. Đánh giá chất lượng môi trường sử dụng chỉ số tổng hợp

Chỉ số chất lượng nước (WQI), một chỉ số được tính toán từ các thông số quan trắc chất lượng nước, dùng để mô tả định lượng về chất lượng nước và khả năng sử dụng của nguồn nước đó, được biểu diễn qua một thang điểm, hiện được triển khai nghiên cứu và sử dụng rộng rãi ở rất nhiều quốc gia trên thế giới. Một số chỉ số thông dụng như chỉ số dinh dưỡng TRIX (Trophic Index) do Vollenweider và cộng sự đề xuất năm 1998 [3] được một số quốc gia châu Âu áp dụng để quản lý tình trạng phú dưỡng trong nước biển. Chỉ số này tích hợp các thông số Chlorophyll a, độ bão hòa oxy, nitơ hòa tan vô cơ và photpho hòa tan vô cơ. Một nghiên cứu tổng quan về 5 chỉ số chất lượng nước biển do Horton (1965), Brown và cộng sự (1972) và Harkin (1974) đề xuất, áp dụng cho các vùng biển của Ấn Độ [2] cho thấy các thông số được sử dụng gồm có DO, pH, BOD₅, nhiệt độ, TSS và độ đục với các công thức tính WQI khác nhau ở dạng trung bình cộng, trung bình nhân có và không có trọng số.

Tại Việt Nam đã có nhiều nghiên cứu và đề xuất áp dụng chỉ số chất lượng nước. Đối với chất lượng nước mặt, hiện đã có Quyết định số 879/QĐ-TCMT ngày 01 tháng 07 năm 2011 của Tổng Cục Môi trường về việc ban hành Sổ tay hướng dẫn tính toán chỉ số chất lượng nước. Tuy nhiên, hiện tại chưa có một chỉ số thống nhất trong đánh giá chất lượng nước biển tại Việt Nam. Trong số các đề xuất về WQI có thể kể đến chỉ số đề xuất của N.T.T. Nguyễn và cộng sự (2013), áp dụng cho vịnh Hạ Long [5]. Theo đó, 9 thông số được lựa chọn để tính chỉ số gồm DO bão hòa (có trọng số là 0,07), COD (0,11), TOC (0,08), dầu mỡ (0,17), tổng coliform (0,07), TSS (0,17), TN (0,11), TP (0,11) và chlorophyll a (0,11). WQI với điểm tối đa là 100 được tính bằng công thức dạng tích có trọng số như sau:

$$WQI = \left(\prod_{i=1}^m q_i^{w_i} \right)^{1/\sum_{i=1}^m w_i} \quad (1)$$

Trong đó: q_i là chỉ số phụ của thông số thứ i ; w_i là trọng số của thông số thứ i ; n là số lượng các thông số đã được lựa chọn để tính WQI; m là số lượng thông số bị thiếu.

Chất lượng nước được đánh giá theo WQI với 5 mức độ 1-49: chất lượng nước rất xấu chỉ có thể sử dụng cho giao thông, cảng biển; 50-69: xấu, sử dụng cho các mục đích không yêu cầu cao về chất lượng nước; 70-91: trung bình, sử dụng cho mục đích du lịch, giải trí, thể thao không có tiếp xúc trực tiếp với nước; 92-96: tốt, sử dụng cho hầu hết các mục đích trừ bảo tồn thủy sinh hay nuôi trồng một số loài hải sản đặc biệt; 97-100: rất tốt, phù hợp cho mọi mục đích sử dụng nước biển.

Bên cạnh chất lượng nước, việc đánh giá chất lượng trầm tích biển cũng được quan tâm. Trên thế giới, chỉ số đánh giá chất lượng trầm tích biển đã được phát triển từ những năm 1970-1980. Nghiên cứu tổng quan của Caeiro, 2004 [1] về 14 chỉ số đánh giá ô nhiễm trầm tích biển cho thấy có thể chia các chỉ số thành 2 nhóm: chỉ số ô nhiễm và chỉ số rủi ro sinh thái. Các thông số được lựa chọn để tính chỉ số gồm một số kim loại nặng (Hg, Cd, As, Cu, Pb, Cr, Zn, Ag), PCB, chlordane và dieldrin. Đối với nhóm chỉ số ô nhiễm, các giá trị đo đạc sẽ được so sánh với tiêu chuẩn chất lượng trầm tích hoặc giá trị cao nhất đã quan trắc được của thông số đó tại vùng nghiên cứu; đối với nhóm chỉ số rủi ro sinh thái, các giá trị quan trắc được so sánh với ngưỡng sinh vật có thể bị tác động (PEL) hoặc ngưỡng ảnh hưởng (TEL). Trong số 14 chỉ số này chỉ số chất lượng trầm tích trung bình không trọng số (mean sediment quality guideline quotient SQG - Q) do Long và MacDonald (1998) đề xuất để áp dụng hơn cả. Lý do là chỉ số này có thể kết hợp tất cả các chất ô nhiễm vào một hệ số đánh giá chất lượng trầm tích, có thể so

sánh trực tiếp nồng độ quan trắc của các chất với PEL (có thể sử dụng QCVN 43: 2012/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích) mà không cần tính chỉ số phụ. Công thức tính như sau:

$$SQG - Q = \frac{\sum_{i=1}^n PEL - Q_i}{n} \quad (2)$$

$$PEL - Q_i = \frac{C_i}{PEL} \quad (3)$$

Trong đó: PEL là ngưỡng sinh vật có thể bị tác động; PEL-Q_i: Hệ số tác động của chất ô nhiễm i; n: số lượng các chất ô nhiễm sử dụng trong công thức; C_i: nồng độ quan trắc của chất ô nhiễm i.

Đánh giá chất lượng trầm tích đến rủi ro sinh thái: SQG-Q ≤ 0,1: chưa có tác động; 0,1 < SQG-Q < 1: tác động mức trung bình; SQG-Q ≥ 1: tác động mức cao.

Nhận xét: Phương pháp đánh giá chất lượng môi trường sử dụng chỉ số tổng hợp rất hữu dụng trong việc đánh giá chất lượng nước, trầm tích biển một cách tổng quát, dễ dàng; phục vụ đắc lực cho xây dựng bản đồ phân vùng chất lượng nước, trầm tích biển; Cung cấp thông tin môi trường cho cộng đồng một cách đơn giản, dễ hiểu, trực quan

3. Đánh giá chất lượng môi trường sử dụng chỉ số đa dạng sinh học

Các chỉ số đa dạng sinh học có thể sử dụng để đánh giá chất lượng môi trường và tính đa dạng quần xã của thủy vực. Các chỉ số này dựa trên mối quan hệ tỷ lệ nghịch giữa tính đa dạng của quần xã và trạng thái ô nhiễm. Một trong số các chỉ số được sử dụng phổ biến nhất trong đánh giá chất lượng nước là chỉ số Shannon-Weiner. Công thức tính như sau:

$$H' = -\sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \quad (4)$$

Trong đó: S là tổng số loài trong một mẫu thu; n_i là số cá thể của loài i trong mẫu thu; N là tổng số cá thể trong mẫu.

Đánh giá theo thang điểm sau: H' < 1 (thủy vực rất ô nhiễm); 1 ≤ H' < 2 (ô nhiễm); 2 ≤ H' < 3 (ô nhiễm nhẹ); 3 ≤ H' < 4.5 (sạch) và H' ≥ 4.5 (rất sạch) (theo Stau et al., 1970).

Nhận xét: Phương pháp đánh giá chất lượng nước bằng chỉ số: có thể sử dụng để đánh giá mức độ ô nhiễm của thủy vực một cách định tính. Sử dụng chỉ số này có thể đánh giá nhanh và đơn giản, chỉ đòi hỏi kết quả phân tích định tính và định lượng sinh vật nổi so với việc quan trắc môi trường với hàng chục thông số hóa - lý.

4. Đánh giá, xác định mức độ nhạy cảm môi trường

Việc phân vùng môi trường và xác định các khu vực nhạy cảm, dễ bị tổn thương là nội dung hết sức quan trọng trong quy hoạch và quản lý môi trường. Tác giả N. N. Thạch và cộng sự (2007) đã phân loại mức độ nhạy cảm cho một số khu vực như sau [6]:

1) Vùng nước thiên nhiên và nhân tạo: mức độ nhạy cảm môi trường được xác định dựa trên các chỉ tiêu yêu cầu về chất lượng và mục đích sử dụng nước. Yêu cầu chất lượng nước càng cao, mục đích cấp nước cho sinh hoạt, khu bảo tồn và du lịch thì mức độ nhạy cảm, dễ bị tổn thương môi trường (NCMT) đối với vùng đó càng cao.

2) Vùng đô thị hóa và công nghiệp hóa: các chỉ tiêu gồm có lượng rác thải và mục đích sử dụng đất. Mức độ NCMT cao khi lượng rác thải càng nhiều và mục đích sử dụng đất cho các khu vực bệnh viện, khu dân cư, khu du lịch và dịch vụ công cộng.

3) Vùng bị suy thoái đất: các chỉ tiêu gồm có mức độ và loại hình suy thoái đất (xói mòn, xói lở, ô nhiễm, khai khoáng, hạn hán...) và mục đích sử dụng đất. Mức độ xói mòn càng lớn thì

mức độ NCMT càng cao. Cũng như vậy đối với các khu dân cư, khu du lịch, khu công nghiệp, khu bảo tồn, đất nông nghiệp và đất rừng.

4) Vùng tai biến thiên nhiên: các chỉ tiêu gồm có mức độ và loại hình tai biến (địa chấn, trượt lở đất, ngập lụt, lũ quét) và mục đích sử dụng đất. Khu vực có nguy cơ sạt lở, lũ quét và các khu dân cư, khu du lịch, khu công nghiệp, khu bảo tồn, đường giao thông là những nơi có mức độ NCMT cao.

5) Vùng bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học: là nơi luôn được xác định là có mức độ NCMT cao.

Nhận xét: Đây là phương pháp hữu dụng để xác định các khu vực nhạy cảm, dễ bị tổn thương cần ưu tiên trong quy hoạch và quản lý môi trường, giúp định hướng, ngăn ngừa và giải quyết các vấn đề ô nhiễm. Phương pháp này dễ thực hiện, trực quan với sự kết hợp với kỹ thuật GIS.

5. Đánh giá mức độ tổn thương môi trường

Việt Nam được đánh giá là một trong những quốc gia bị ảnh hưởng mạnh mẽ nhất do biến đổi khí hậu và nước biển dâng, do vậy cần có những dự báo về mức độ tổn thương môi trường ven biển nước ta. Đánh giá tổn thương môi trường được hiểu là xác định khả năng bị tổn thương của một hệ thống (tự nhiên, kinh tế - xã hội,...) khi gặp phải những tai biến (tự nhiên, nhân tạo), xác định khả năng chống chịu và phục hồi của hệ thống, qua đó đề xuất các biện pháp giảm thiểu tổn thương. Chỉ số tổn thương môi trường (EVI) là một chỉ số số học do Ủy ban Ứng dụng Địa chất học Nam Thái Bình Dương (SOPAC) và Chương trình Môi trường Liên hợp quốc (UNEP) phát triển.

EVI được tính dựa trên 50 chỉ thị tổn thương môi trường gồm các chỉ thị về thời tiết và khí hậu (6 chỉ thị), địa chất (4 chỉ thị), địa lý (6 chỉ thị), tài nguyên sinh thái và dịch vụ (28 chỉ thị) và dân số (6 chỉ thị). Đối với hầu hết các chỉ thị, dữ liệu cần được thu thập trong thời gian 5 năm hoặc có thể dài kỳ hơn như đối với các chỉ thị về thời tiết-khí hậu, địa chất; một số chỉ thị khác lại cần dữ liệu cập nhật tại thời điểm tính. 50 chỉ thị trên thuộc 3 nhóm khía cạnh đánh giá chính là:

- Khía cạnh phục hồi nội tại hay khả năng chống chịu rủi ro (IRI: Intrinsic Resilience sub-Index): gồm 8 chỉ thị, đây là đặc tính của hệ thống tự nhiên cho phép ứng phó với thảm họa tự nhiên hoặc nhân tạo, IRI cao thể hiện nguy cơ dễ bị tác động.

- Khía cạnh suy thoái môi trường hay chỉ số thiệt hại (EDI: Environmental Degradation sub-Index): gồm 10 chỉ thị, đánh giá sự suy thoái môi trường tự nhiên, EDI cao thể hiện tính dễ bị tổn thương cao.

- Khía cạnh phơi nhiễm rủi ro (REI: Risk Exposure sub-Index): gồm 32 chỉ thị, thể hiện tần suất và mức độ của các rủi ro tự nhiên hoặc nhân tạo. REI cao chỉ thị mức độ rủi ro/tính dễ bị tổn thương cao.

Thêm vào đó, việc nhóm các chỉ thị cũng tạo thành các chỉ số phụ phản ánh một số vấn đề môi trường, thông qua đó cho phép các nhà hoạch định chính sách đưa ra các quyết định phù hợp, giải quyết các vấn đề môi trường nổi cộm, hướng tới phát triển bền vững. Các chỉ số phụ bao gồm:

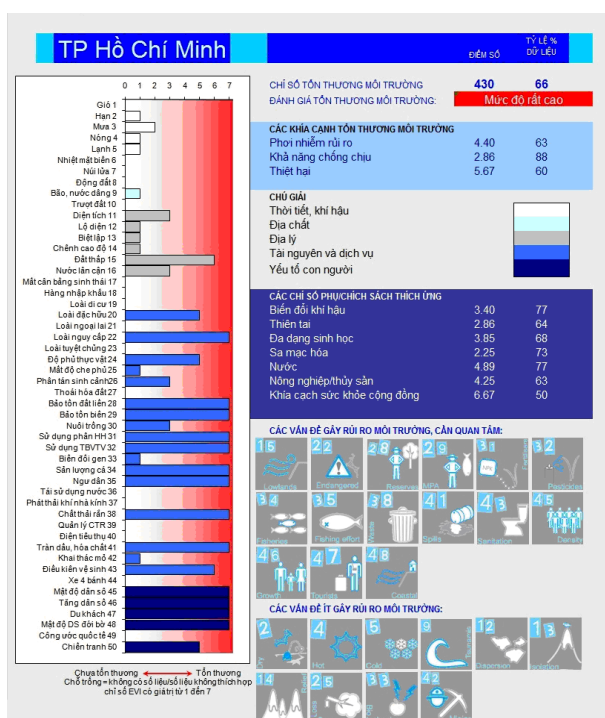
- Chỉ số biến đổi khí hậu (CC: Climate change): gồm 13 chỉ thị.
- Chỉ số rủi ro thiên tai (END: Exposure to Natural Disaster): gồm 11 chỉ thị.
- Chỉ số đa dạng sinh học (B: Biodiversity): gồm 19 chỉ thị.
- Chỉ số sa mạc hóa (D: Desertification): gồm 11 chỉ thị.

- Chỉ số về nước (W: water): gồm 13 chỉ thị.
- Chỉ số về nông nghiệp/thủy sản (AF: Agriculture/Fisheries): gồm 19 chỉ thị.
- Chỉ số về sức khỏe cộng đồng (HHA: Human Health Aspects): gồm 6 chỉ thị.

Đánh giá mức độ tổn thương môi trường dựa vào EVI như sau:

- $EVI \geq 365$ - tương ứng với mức độ tổn thương môi trường rất cao,
- $315 \leq EVI < 365$ – tổn thương môi trường ở mức cao,
- $265 \leq EVI < 315$ – đã có tổn thương môi trường
- $215 \leq EVI < 265$ – có nguy cơ tổn thương môi trường,
- $EVI < 215$ – môi trường chưa bị tổn thương.

Chỉ số tổn thương môi trường năm 2012 đã được tính cho 28 tỉnh/thành ven biển của toàn quốc dựa trên số liệu đa dạng thu thập từ nhiều nguồn khác nhau. Kết quả tính toán cho thấy mức độ rủi ro môi trường vùng ven biển Việt Nam là rất cao [4], trong đó vùng có mức độ tổn thương môi trường cao nhất là TP. Hồ Chí Minh (hình 1). Tuy đặc tính của hệ tự nhiên nước ta cho phép ứng phó tương đối tốt với thiên tai, thảm họa nhưng hiện nay Việt Nam đang đối mặt với nhiều vấn đề nổi cộm về tổn thương môi trường cần có các chính sách thích ứng/đối phó phù hợp.



Hình 1: Mức độ tổn thương môi trường của TP. Hồ Chí Minh, 2012

III. KẾT LUẬN

Việc tìm hiểu các ưu và nhược điểm cũng như áp dụng các phương pháp đánh giá tình trạng môi trường vùng đới bờ ven bờ cho thấy tùy thuộc vào mục tiêu đánh giá và số liệu thu thập được, có thể lựa chọn phương pháp đánh giá sao cho số liệu được sử dụng một cách hiệu quả nhất và đưa ra được các kết luận chính xác nhất về tình trạng môi trường. Nghiên cứu tổng quan này có ý nghĩa trong việc hướng dẫn các phương pháp đánh giá tình trạng môi trường vùng đới

bờ Việt Nam, có thể được sử dụng hữu ích trong công tác nghiên cứu cũng như quản lý môi trường.

Lời cảm ơn: Bài báo đã hoàn thành với sự trợ giúp về số liệu và một phần kinh phí của Nhiệm vụ Quan trắc và Phân tích Môi trường Biển ven bờ miền Trung Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Caeiro, S.**, 2004. Environment data management in the SADO estuary: Weight of evidence to assess sediment quality, Thesis submitted to the Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia for the degree of Doctor of Philosophy in Environmental Engineering.
2. **Gupta, A. K., S. K. Gupta, R. S. Patil**, 2003. Journal of Environmental Science and Health, Part A: Toxic/Hazardous Substances and Environmental Engineering, 38 (11): 2711-2725.
3. **Giovanardi, F. and Vollenweider, R. A.**, 2004. Journal of Limnology, 63(2): 199–218.
4. **Phạm Thị Minh Hạnh**, 2014. Đánh giá mức độ tổn thương vùng ven biển Việt Nam. Tuyển tập công trình Hội nghị Khoa học Cơ học Thủy khí toàn quốc năm 2013, trang 257-266
5. **Nguyễn Thị Thế Nguyên, Đồng Kim Loan, Nguyễn Chu Hồi**, 2013. VNU journal of Earth and Environment Sciences, 9(4): 42-52.
6. **Nguyễn Ngọc Thạch, Nguyễn Thị Thu Hiền, Phạm Ngọc Hải**, 2007. Báo cáo kết quả đề tài: “Xây dựng bản đồ nhạy cảm của các hệ sinh thái với tác động môi trường nhằm sử dụng hợp lý cảnh quan lãnh thổ cho mục tiêu phát triển bền vững khu vực ven biển thành phố Hải Phòng”.

THE METHODS FOR ENVIRONMENTAL QUALITY EVALUATION AND ENVIRONMENTAL VULNERABILITY ASSESSMENT: APPLICATION IN VIETNAM COASTAL ZONE AREA

PHAM THI MINH HANH

SUMMARY

Assessment of environmental pollution is needed to be done in the context of rapid socio-economic development, especially in coastal areas of Vietnam. This study was carried out for the purpose of effective use of information and data on natural environment, economic and social conditions for assessment of the coastal environment state in order to serve environmental protection and natural resources conservation.

Five methods for environmental quality evaluation and environmental vulnerability assessment were introduced as well as commented on their applicability to the coastal zone of Vietnam: Assessment of marine water and sediment quality based on the environmental quality standards; Water quality index, Sediment quality index and Biological index; Environmental sensitivity ranking and Environmental vulnerability index.