

TÀI NGUYÊN CARBONAT Ở VIỆT NAM: HƯỚNG PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

NGUYỄN XUÂN KHIÊN

Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Thanh Xuân, Hà Nội.

Tóm tắt: Tài nguyên carbonat có vị trí và vai trò quan trọng trong lịch sử tiến hóa của vỏ Trái đất trên lãnh thổ Việt Nam, cũng như trong sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội của đất nước. Phát triển bền vững loại tài nguyên quý giá này dựa trên một quy hoạch khoa học và nhất quán, một mặt bảo tồn được những giá trị độc đáo không có khả năng tái tạo của chúng cho muôn đời, mặt khác đáp ứng được yêu cầu phát triển của các ngành kinh tế có liên quan và bảo vệ môi trường sinh thái, góp phần nâng cao chất lượng cuộc sống của cộng đồng. Thành lập công viên địa chất trên các vùng karst có tiềm năng là một trong những hướng phát triển bền vững và có hiệu quả cao nhất đối với tài nguyên carbonat ở Việt Nam.

MỞ ĐẦU

Tài nguyên carbonat ở Việt Nam không những giữ một vị trí đặc biệt quan trọng trong lịch sử hình thành và tiến hóa của vỏ Trái đất trên phạm vi lãnh thổ, mà còn đóng một vai trò không có gì có thể thay thế cho các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội.

Phát triển bền vững tài nguyên carbonat bao hàm 3 nội dung cơ bản, đó là khai thác sử dụng chúng một cách hợp lý phục vụ phát triển kinh tế - xã hội, gắn liền với việc bảo tồn những giá trị quý hiếm không có khả năng tái tạo và bảo vệ môi trường sinh thái, cảnh quan. Trên thực tế, quan hệ giữa ba nội dung đó, ở những mức độ khác nhau, thường xảy ra mâu thuẫn, khi nhu cầu phát triển kinh tế trước mắt đang là một sức ép đối với xã hội. Tài nguyên carbonat đã và đang bị khai thác thiếu quy hoạch, môi trường sinh thái và cảnh quan vùng karst bị xâm hại nghiêm trọng. Trước thực trạng đó, mục tiêu đầy mạnh sự nghiệp bảo vệ môi trường, bảo tồn những giá trị khoa học vô giá của tài nguyên carbonat cho muôn đời, nhưng vẫn đảm bảo cân bằng và hiệu quả cho các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội trước mắt, trở thành một vấn đề mang tính chiến lược trong sự nghiệp phát triển bền vững của Đất nước.

I. TÀI NGUYÊN CARBONAT Ở VIỆT NAM

Với diện tích khoảng 60.000 km², các đá carbonat chiếm gần 20% diện tích lãnh thổ nước ta, tập trung chủ yếu ở miền Bắc, và được thành tạo qua nhiều giai đoạn địa chất, trong đó, quan trọng hơn cả là các hệ tầng đá carbonat tuổi Cambri, Devon, Carbon-Permi và Trias, với nhiều thực thể địa chất có thành phần thuần carbonat hoặc carbonat chiếm ưu thế, độ dày lớn và có giá trị kinh tế cao, tạo nên cảnh quan vô cùng độc đáo và quý giá:

1. Đá carbonat tuổi Cambri muộn phân bố rộng rãi ở lưu vực sông Chảy, sông Lô, với chiều dày 1600-1700 m. Các thành tạo này còn phân bố nhiều ở vùng Cẩm Thủy, Bá Thước, Hà Trung (Thanh Hóa) và tạo thành những dải hẹp từ Sơn La đến Điện Biên, độ dày thay đổi từ 1100 đến 1400 m.

2. Đá carbonat Devon phân bố ở lưu vực sông Gâm; vùng Đồng Văn, sông Nho Quế (Hà Giang); Bằng Ca, Hạ Lang, Trà Lĩnh (Cao Bằng); Tráng Kênh (Hải Phòng); triền đông cao nguyên Tả Phìn, từ vùng sông Đà, Vạn Yên xuống địa phận huyện Ngọc Lặc (Thanh Hóa); dày từ 400 đến 1000 m.

3. Đá carbonat Carbon-Permi là hợp phần quan trọng cấu thành cao nguyên đá vôi Đồng Văn - Mèo Vạc (Hà Giang); chiếm toàn bộ diện tích của các khối đá vôi Bắc Sơn, Đồng Mỏ, Đồng Đăng - Ma Mèo, nhiều nơi thuộc thành phố Lạng Sơn và phụ cận (Lạng Sơn). Các đá carbonat Carbon-Permi còn làm thành các dãy núi đồ sộ bị phân cắt mạnh bởi các hệ thống thung lũng và sông suối, với thành vách dựng đứng ở vùng Hạ Lang - Cao Bằng, phần lớn các đảo ở vịnh Hạ Long, cũng như ở các vùng Đồ Đụn, Mạo Khê, Uông Bí, Lưỡng kỳ, Hoàn Bồ, quần đảo Cát Bà. Chúng còn tạo nên các dãy núi trùng điệp ở Cẩm Thủy - Ngọc Lặc, nam Quỳnh Châu, Mường Lống, Con Cuông, La Khê, Quy Đạt, tây Quảng Bình. Sự có mặt của các thành tạo carbonat dọc theo bờ biển từ Hà Tiên đến Hòn Chông (Kiên Giang), cũng như ở thượng lưu sông Sài Gòn, được xem là một trong những tài nguyên địa chất quý giá nhất của khu vực, do sự khan hiếm của chúng trên toàn bộ diện tích của miền Nam Trung bộ.

4. Đá carbonat Trias trung tạo thành những dải kéo dài theo hướng TB-ĐN, từ phía tây Phú Lý đến vùng Chợ Bến, phía tây Ninh Bình đến Chi Nê, Kim Bôi, các dải đá vôi vùng Đồng Giao, Vụ Bản đến cao nguyên Mộc Châu, Mai Sơn (Sơn La), ở vùng Tủa Chùa, cao nguyên Lan Nhị Thăng - Tam Đường (Lai Châu), độ dày thay đổi từ 200 đến 850 m.

5. Các rạn san hô ở đới ven biển và đảo nước ta có quá trình phát triển trong những điều kiện môi trường trầm tích biển khác nhau:

- Ở vịnh Bắc bộ, các rạn san hô tạo nên những thềm san hô trên bề mặt, nhiều nơi san hô hiện đại đang phát triển bám theo các thềm này. Điển hình là các thềm san hô bao quanh các đảo ở vịnh Hạ Long, Cát Bà, Bạch Long Vĩ và ở các quần đảo Cô Tô, Vĩnh Thực - Quán Lạn - Cái Bàu.

- San hô cũng phát triển mạnh ở vùng ven biển Nam Trung Bộ liên quan tới các thềm biển cổ. Đáng chú ý là trong vùng biển Cam Ranh - Phan Rí có nhiều bãi san hô ngầm, trong khi các quần thể san hô nhỏ phân bố rải rác ở ven bờ Vĩnh Hải, Hòn Đỏ, thì ở ngoài khơi vịnh Tuy Phong, ở độ sâu từ 15 đến 40 m lại gặp một quần thể san hô khổng lồ. Các bãi san hô ngầm còn tập trung ở Hòn Nhọn, Hòn Ngang và ngoài khơi Vĩnh Triều (Tuy Hòa - Cam Ranh), ...

- Hai quần đảo Hoàng Sa và Trường Sa chủ yếu được hình thành từ các rạn san hô Đệ tứ, tạo nên các đảo vòng kích thước lớn. Trên bình đồ, các rạn san hô này thường có dạng elip, vành khuyên khá độc đáo và hấp dẫn.

- Tại vùng biển đảo Côn Đảo, nhiều quần thể san hô hiện đại phát triển rất đa dạng và phong phú với nhiều loài mang màu sắc đặc biệt hấp dẫn và hiện được xem là một trong những điểm thu hút nhiều khách du lịch biển.

II. GIÁ TRỊ TÀI NGUYÊN CARBONAT Ở VIỆT NAM

1. Tạo địa hình cảnh quan karst đa dạng và hấp dẫn

Do đặc thù của điều kiện địa lý tự nhiên, quá trình karst hóa các đá carbonat ở Việt Nam diễn ra rất mạnh mẽ, tạo nên một hệ thống karst khá phát triển, với nhiều dạng địa hình và kiểu cảnh quan độc đáo, điển hình cho vùng karst nhiệt đới nóng ẩm.

Cảnh quan karst ở nước ta có 3 kiểu tiêu biểu là:

- Cảnh quan karst cụm đỉnh-lũng ở Việt Bắc, Tây Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ, bao gồm các lũng, thung lũng xen giữa các đỉnh, dãy, cụm đỉnh nổi cao;
- Cảnh quan karst sót ở ven rìa đồng bằng Bắc Bộ (Hải Phòng, Hà Nội, Ninh Bình, Thanh Hóa...) gồm các khối đá vôi sót nổi cao trên đồng bằng;
- Cảnh quan karst Hạ Long là kiểu karst hỗn hợp có nguồn gốc lục địa bị biển xâm lấn, với sự có mặt của gần hai ngàn đảo nổi muôn hình vạn trạng và hấp dẫn trên mặt nước biển [10].

2. Có hệ thống hang động karst kỳ thú

Hầu hết các vùng karst ở Việt Nam có một hệ thống hang động vô cùng đa dạng và hấp dẫn. Có thể chia thành 2 loại cơ bản:

a. Những hang đã hình thành từ hàng trăm triệu năm, nay do các hoạt động địa chất đã được nâng lên, không còn dòng chảy ngầm. Có thể quan sát chúng trên các đỉnh, sườn của các khối đá vôi dạng tháp, dạng chóp,...

b. Nhiều hang động hiện đang phát triển ở phần thấp, gần ngang bằng với mực nước sông suối xung quanh, nước trong hang có thể lưu thông với hệ thống thủy văn bên ngoài. Tùy theo vị trí của các mực nước ngầm với các nguồn lộ tương ứng, có thể phân biệt:

- Chân các tháp và khối karst nổi cao, ngang mực cơ sở xâm thực địa phương của các thung lũng, sông ngầm thường xuyên có nước chảy, hay có nước vào mùa mưa lũ.
- Hang có cửa lộ nước ở các thung lũng sông chính, hoặc ở mức xâm thực khu vực, tạo nên các hệ thống hang-sông phức tạp, chiều dài lớn, nhiều tầng nối với nhau bằng các siphon.
- Các hang có cửa xuất lộ ở cơ sở xâm thực khu vực. Đây là hệ thống hang động phức tạp, thường là các hệ thống hang-sông, có cửa vào ở các vùng karst cao, cửa xuất lộ nước ở các sông lớn.
- Các hang dưới mực nước biển hầu hết có liên quan tới hệ thống hang trên mực nước biển.

Hệ thống hang động ở nước ta có cấu tạo từ đơn giản đến phức tạp, sâu từ hàng chục đến hàng trăm mét (hang Công Nước ở Lai Châu sâu tới -602 m), dài từ hàng chục mét tới hàng chục kilômét (hệ thống hang động ở Phong Nha - Kẻ Bàng, Quảng Bình có tổng chiều dài đã khảo sát tới 45 km nhưng vẫn chưa hết), rộng từ vài mét tới hàng trăm mét. Đặc biệt, hang Sơn Đoòng vừa được phát hiện và xếp vào nhóm lớn nhất thế giới thuộc vùng Phong Nha - Kẻ Bàng, cao hơn 150 m, rộng 200 m, chiều dài mới khảo sát được 6,5 km, với hệ thống thạch nhũ vô cùng hấp dẫn và huyền bí.

3. Là một nguồn tài nguyên khoáng sản quý giá

a. Đá vôi ở Việt Nam đã và đang được sử dụng rất rộng rãi trong công nghiệp, nông nghiệp và đời sống: là nguồn nguyên liệu chính để sản xuất xi măng, như ở Ninh Bình, Bim Sơn, Hoàng Mai, Nghi Sơn, Cẩm Phả, Hoàng Thạch, Trảng Kênh, Đồng Bành, Hà Tiên, Tà Thiết, ... làm phụ gia cho nhiều ngành công nghiệp, vật liệu xây dựng các công trình giao thông, dân sinh, Đá carbonat tinh sạch có độ trắng và thành phần vật chất đáp ứng được yêu cầu chất lượng để sản xuất bột nhẹ và bột carbonat calci tự nhiên (“đá vôi trắng”), có tuổi thành tạo từ Mesoproterozoi ở Hàm Yên (Tuyên Quang), Neoproterozoi-Cambri ở Yên Bình (Yên Bái), Devon ở Chợ Đồn (Bắc Cạn), đến Carbon-Permi ở Quý Hợp (Nghệ An), v.v...

b. Dolomit ở nhiều nơi cũng đã và đang được đánh giá/khai thác sử dụng trong công nghiệp sản xuất thủy tinh, sản xuất gạch chịu lửa kiềm tính, cải tạo môi trường nuôi trồng thủy sản, ... Ngoài những tập dolomit thuộc khối lượng của hệ tầng Sa Pa tuổi Neoproterozoi- Cambri sớm,

cũng như trong các tầng chứa apatit ở vùng Lào Cai, các lớp xen kẹp / đới dolomit hóa của các thành tạo carbonat tuổi Carbon-Permi, Trias giữa, mới đây đã phát hiện được các thân khoáng dolomit rất triển vọng thuộc khối lượng của hệ tầng Đăk Long tuổi Cambri-Silur ở Kon Gô, Đăk Pnê (Kon Rẫy, Kon Tum).

c. Magnesit có giá trị công nghiệp ở nước ta có hai loại hình thành tạo:

- Magnesit liên quan quá trình biến đổi nhiệt dịch dolomit tuổi Cambri-Silur hệ tầng Phong Hanh tại Kon Queng, thuộc xã Srô (Kon Chro, Gia Lai), là một mỏ có giá trị kinh tế quan trọng cho nhiều ngành công nghiệp.

- Magnesit liên quan với quá trình biến đổi listvenit hóa các đá siêu mafic Paleozoi hạ ở đông nam Bản Phúng (Sông Mã, Sơn La).

d. Quá trình karst hóa các dải đá vôi chứa apatit ở Lào Cai, phosphorit ở Quảng Bình, Nghệ An, Thanh Hóa, Ninh Bình, Hà Giang, Lạng Sơn, ... đã làm giàu các khoáng chất khó hòa tan này, khiến hàm lượng P_2O_5 trở nên khá cao, đôi khi lên đến 40%. Trong hang động, có thể hình thành phosphorit do tích lũy, phân hủy phân chim, phân dơi, xác động vật, ... Quá trình karst hóa còn tạo ra một số dạng địa hình thuận lợi cho tích tụ vàng sa khoáng (Py Toong, Nà Phòn [Sơn La], Chợ Bến [Hòa Bình], vùng Phong Thổ [Lai Châu], Tân Lạc [Hòa Bình], ...), hoặc là tiền đề cho việc thành tạo và tích tụ đá quý, như ở Quỳnh Châu - Quỳnh Hợp (Nghệ An), Lục Yên (Yên Bái), Bắc Sơn (Lạng Sơn), ...

e. Nhiều thực thể carbonat chứa những khoáng sản có giá trị công nghiệp, như bauxit tuổi Permi muộn ở Lạng Sơn - Cao Bằng - Hà Giang, apatit Cambri hạ ở Lào Cai, mangan Devon thượng - Carbon hạ ở Cao Bằng, Hà Giang, v.v...

Tuy nhiên, để phát triển bền vững loại tài nguyên này, việc khai thác - sử dụng chúng phải tuân thủ một quy hoạch khoa học và nhất quán, nhằm đồng thời bảo tồn được các giá trị độc đáo và bảo vệ môi trường sinh thái.

4. Có tính đa dạng sinh học cao

Trong điều kiện khí hậu nhiệt đới nóng ẩm, mưa nhiều, các đặc điểm địa chất, địa mạo đặc thù, các vùng karst ở nước ta có giá trị đa dạng sinh học cao, tính đặc hữu lớn, đáng chú ý là:

a. Có nhiều loài động vật quý hiếm được ghi vào Sách đỏ Việt Nam để bảo vệ, như sao la, voọc đầu vàng, voọc mũi hếch, vượn, khỉ, thạch sùng ngón Châu Quang, ... hầu như chỉ có thể tìm được ở những vùng đá vôi.

b. Thực vật không những nhiều về số lượng giống, loài, mà còn có mật độ rất cao, tạo nên những cánh rừng rậm nhiệt đới xanh tốt quanh năm, độ che phủ khá.

5. Chứa nhiều di tích khảo cổ có giá trị

Cho đến nay, đã có hơn 250 hang động karst ở Việt Nam có dấu tích của người tiền sử đã được phát hiện và nghiên cứu ở Lạng Sơn, Hà Giang, Yên Bái, Sơn La, Hòa Bình, Thanh Hóa, Quảng Ninh, Cát Bà (Hải Phòng), v.v.. Đặc biệt, trong số 119 hang khảo cổ thuộc Văn hóa Hòa Bình, 21 hang có độ cao tương đối 2-3 m; 56 hang ở độ cao tương đối 25-30 m; 31 hang ở độ cao tương đối là 40-100 m; 11 hang ở độ cao tương đối trên 100 m (Nguyễn Đức Khả, 1994).

Các phức hệ hóa thạch động vật đã phát hiện được trong các hang động cũng hết sức phong phú, với trên 50 loài thuộc 19 họ, trong 6 bộ. Trong đó có bộ Linh trưởng (*Primates*), họ Khỉ đuôi dài (*Ceropithecidae*), họ Đười ươi (*Pondonidae*), họ Người (*Homonidae*) với các loài *Homo*

erectus, *Homo sapiens*, bộ Ăn thịt (Carnivora), bộ Có vòi (Proboscidae), bộ Guốc lẻ (Perissodactyla), bộ Guốc chẵn (Artiodactyla), v.v. (Nguyễn Khắc Sửu, 1992; Hoàng Văn Dur, 1994).

6. Có nền văn hóa truyền thống bản địa đặc sắc

a. Từ xa xưa, những vùng karst đã từng là nơi sinh sống của người Việt cổ và cho tới ngày nay, nơi đây vẫn là địa điểm cư trú của nhiều dân tộc ít người, như H'Mông, Mường, Dao, Thái, Tày, Nùng, Giáy, Bô Y, Lô Lô, Cờ Lao, Pu Péo v.v., với các truyền thống văn hóa dân tộc rất đa dạng, giàu bản sắc.

b. Hang động ở nhiều nơi còn là nơi thờ cúng tâm linh, tế lễ, cầu chúc sức khỏe và sự tốt lành cho gia đình, người thân và cộng đồng.

c. Không ít hang động còn lưu giữ những dấu ấn lịch sử hào hùng của cuộc đấu tranh giải phóng dân tộc, như hang Pắc Pó (Cao Bằng), hang Quân Y (Cát Bà, Hải Phòng), “Hang 8 cô” (Sơn Trạch, Bố Trạch, Quảng Bình), v.v..

7. Tiềm năng phát triển du lịch to lớn

Bên cạnh những giá trị khác mà các vùng karst có được về khảo cổ, đa dạng sinh học, văn hóa truyền thống; địa hình cảnh quan karst độc đáo hợp tạo với không gian đất-trời-biển, tạo nên nền phong cảnh kỳ vĩ và hấp dẫn, đáng chú ý là:

a. Sự hiện diện phong phú của các dạng địa hình karst độc đáo;

b. Các cánh đồng karst rộng lớn ở nhiều độ cao khác nhau, như cánh đồng karst Sìn Hồ (Lai Châu) cao gần 2000 m, có bề mặt phẳng, được bao quanh bởi các thung lũng sâu thẳm của sông Đà, Nậm Na, Nậm Mạ; cánh đồng karst Mộc Châu (Sơn La) cao trên dưới 1000 m, diện tích khoảng 70 km².

c. Thảm rừng nhiệt đới tiêu biểu, điển hình là ở Cúc Phương, Ba Bể, Cát Bà, được tạo nên bởi hàng ngàn loài thực vật nhiệt đới ẩm vô cùng đa dạng và phong phú, phủ kín bề mặt đá vôi, cùng với một quần thể động vật quý hiếm, từ các loài thú tới chim nuông, côn trùng,...

d. Hệ thống hang động nhiệt đới vô cùng đa dạng và đặc sắc, thuộc nhiều thể hệ khác nhau, thành tạo từ một pha đến đa pha, từ hang đang hoạt động với các sông-hang có siphon, có dòng sông/thác ngầm; đến các hang cổ khô ráo treo lưng chừng núi, có mặt ở nhiều vùng núi đá vôi, ... Đặc biệt, trong nhiều hang động có một hệ thống thạch nhũ tuyệt mỹ, muôn hình vạn trạng, cuốn hút và kích thích trí tưởng tượng của du khách.

Tất cả những giá trị quý giá nêu trên là tiền đề cho sự phát triển các loại hình du lịch đặc thù:

a. *Du lịch sinh thái*, tham quan giá trị địa hình - cảnh quan, kết hợp với tìm hiểu phong tục tập quán, hưởng thụ môi trường trong lành, cũng như bản sắc văn hóa dân tộc truyền thống,...

b. *Du lịch địa chất*, kết hợp với đào tạo, giáo dục chuyên ngành thông qua các giá trị karst không tái tạo và điển hình về môi trường thành tạo, điều kiện/cơ chế hình thành hang động karst, khả năng phát triển bền vững các vùng karst.

c. *Du lịch mạo hiểm* trong hệ thống hang động karst với những dòng sông/thác ngầm huyền bí đối với những du khách ham thích khám phá, như: thám hiểm các hang Dơi, Nữ Hoàng (Sơn La); các hang Sì Lèng Chải, Cống Nước, Cánh Tỷ, Sán Nhè (Lai Châu), Khe Ri, Hang Vòm (Quảng Bình); v.v...

d. Du lịch lặn biển thường ngoạn sự đa dạng của thế giới san hô với sắc màu vô cùng ấn tượng, đặc biệt là ở vùng ven biển đảo Côn Đảo, ngoài khơi vịnh Tuy Phong, ven biển Nha Trang, Cam Ranh - Phan Rí, quần đảo Cát Bà,...

e. Du lịch nghỉ dưỡng, như tham quan thắng cảnh karst kết hợp với tắm nước khoáng, nước nóng chữa bệnh, tăng cường sức khỏe, như ở Kim Bôi (Hòa Bình), Quang Hanh (Quảng Ninh), Kênh Gà (Ninh Bình),...

f. Du lịch tổng hợp trên cơ sở hình thành các chuyến đi hội đủ các giá trị là điểm nhấn của tài nguyên carbonat và các giá trị khác trong đó, như đa dạng sinh học, khảo cổ, văn hóa bản sắc dân tộc vùng karst, ...

III. GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG CÁC VÙNG KARST Ở VIỆT NAM

1. Hiện trạng đời sống kinh tế - xã hội ở các vùng karst

Các vùng karst ở Việt Nam hầu hết là nơi sinh sống của đồng bào các dân tộc ít người. Do điều kiện địa lý tự nhiên, cũng như phong tục tập quán, ở các vùng này đời sống còn gặp nhiều khó khăn, thiếu thốn, lạc hậu và là những nơi nghèo nhất nước.

a. Tài nguyên thiên nhiên các vùng karst chứa đựng những giá trị khoa học và văn hóa vô giá, trong đó có những giá trị địa chất-địa mạo đã được hình thành từ hàng trăm triệu năm về trước, tính đa dạng sinh học cao, trong đó có nhiều loài đã và đang đứng trước nguy cơ tuyệt chủng, nếu không được bảo tồn, chúng sẽ mất đi vĩnh viễn.

b. Cộng đồng các dân tộc có một nền văn hóa giàu bản sắc, mỗi dân tộc đều có truyền thống phong tục tập quán riêng của mình từ ngàn đời nay. Hiện tại, do ảnh hưởng tiêu cực của cơ chế thị trường, nhiều nét văn hóa bản địa đã và đang bị mai một hay biến tướng.

c. Sống trên mảnh đất quê hương có tài nguyên carbonat đầy tiềm năng phát triển, nhưng do điều kiện địa lý tự nhiên, thiếu đất, thiếu nước, phương thức canh tác lạc hậu, nên đời sống của cộng đồng các dân tộc vẫn còn nhiều khó khăn thiếu thốn, dân trí còn nhiều hạn chế.

d. Suy thoái môi trường sinh thái do phá rừng và khai thác tài nguyên manh mún, quá mức không theo quy hoạch, không có ý thức gìn giữ môi trường, cảnh quan, cuộc sống nghèo đói của người dân,...đều ảnh hưởng trực tiếp và tiêu cực tới đời sống kinh tế-xã hội của cộng đồng dân cư vùng hạ du, cũng như tới sự nghiệp phát triển bền vững chung của đất nước.

2. Lựa chọn hướng phát triển bền vững tài nguyên carbonat

a. Rõ ràng, các vùng karst ở nước ta không thể lấy sản xuất nông nghiệp là hướng phát triển chủ đạo cho nền kinh tế địa phương, vì lại chính là những nơi vừa thiếu đất trồng trọt, lại vừa khan hiếm nước và tiềm ẩn rủi ro về thiên tai.

b. Tuy một số vùng đá vôi có tiềm năng khoáng sản, có thể phát triển công nghiệp khai khoáng, nhưng nếu mục tiêu không phải chỉ là để tăng trưởng kinh tế trước mắt mà là phát triển bền vững, gắn liền với bảo vệ môi trường sinh thái và giáo dục nâng cao nhận thức cộng đồng về bảo tồn cho muôn đời các giá trị độc đáo của tài nguyên carbonat, thì đó không phải là phương án lựa chọn tối ưu và lâu dài.

c. Tai biến địa chất, tai biến thiên nhiên, như trượt lở/xói mòn đất đá, lũ quét-lũ bùn đá, lũ lụt, hạn hán, ô nhiễm nguồn nước,... thường xảy ra ở miền núi, trong đó có các vùng karst, mà nạn chặt phá, đốt rừng khai hoang lấy đất trồng trọt, thu hẹp độ che phủ rừng là một trong những nguyên nhân quan trọng. Không bảo vệ môi trường các vùng karst cũng là góp phần làm suy thoái

môi trường, hạn chế tốc độ phát triển của vùng hạ du, nơi có đến gần 90% dân số cả nước sinh sống.

d. Khai dậy tiềm năng của tài nguyên thiên nhiên một cách hợp lý phục vụ tăng trưởng kinh tế, nâng cao chất lượng cuộc sống cộng đồng gắn liền với bảo tồn các giá trị quý hiếm không có khả năng tái tạo của chúng, bảo vệ môi trường sinh thái-cảnh quan, phát huy bản sắc văn hóa dân tộc và giáo dục nâng cao nhận thức cộng đồng, chính là nội dung cốt lõi của khái niệm *phát triển bền vững*. Riêng đối với các vùng karst ở Việt Nam hiện nay, đây là một đòi hỏi khách quan và ngày càng trở nên cấp bách.

Tuy nhiên, để phát triển bền vững những vùng karst ở Việt Nam là một việc làm không đơn giản xuất phát từ nhận thức khác nhau về cách tiếp cận khái niệm “*phát triển bền vững*”, về mâu thuẫn giữa hoạt động phát triển trước mắt và bảo tồn lâu dài do sức ép về kinh tế, cũng như hiệu quả yếu kém của sự hợp tác liên ngành...

Bên cạnh việc quy hoạch phát triển bền vững vùng karst, trong đó phân định rõ khu vực khai thác phục vụ hoạt động phát triển cho các ngành, khu vực cấm khai thác để bảo tồn di sản địa chất, môi trường-cảnh quan, hoặc phục vụ an ninh - quốc phòng, v.v. thì việc thành lập các *công viên địa chất* (geopark) là một giải pháp tối ưu nhằm giải quyết hài hòa mâu thuẫn giữa hoạt động phát triển kinh tế trước mắt và bảo tồn cho muôn đời những giá trị không có khả năng tái tạo của tài nguyên carbonat. Mục tiêu cơ bản xây dựng công viên địa chất ở các vùng karst là:

a. Bảo tồn di sản địa chất có các giá trị khoa học quý hiếm và duy nhất, không thể tái tạo, được hình thành từ hàng trăm triệu năm của tài nguyên carbonat;

b. Phục vụ quy hoạch khai thác-sử dụng cho các hoạt động phát triển của các ngành, đặc biệt là cho phát triển kinh tế du lịch theo hướng phát triển bền vững.

c. Giáo dục nâng cao nhận thức cộng đồng về tài nguyên carbonat, cũng như về giá trị và ý thức bảo vệ môi trường sinh thái-cảnh quan tại các vùng karst.

Tuy nhiên, để hình thành một công viên địa chất ở các vùng karst cần triển khai những hoạt động chủ yếu sau:

a. Nghiên cứu khảo sát, đánh giá các giá trị quý hiếm và độc đáo về:

- *Tính đa dạng địa chất* (geodiversity) với sự tồn tại tương quan giữa các loại đá, cũng như những đặc điểm độc đáo về kiến trúc, cấu tạo thể hiện môi trường thành tạo - cổ địa lý cảnh quan của chúng, sự có mặt và mức độ bảo tồn của các loài sinh vật hóa thạch trong các đá carbonat.

- *Địa mạo*: các dạng địa hình độc đáo, đặc điểm cấu trúc và tính thẩm mỹ riêng có của hệ thống hang động karst; các loại và kiểu thêm, thung lũng, đỉnh cao, hình thái đồi núi, ghềnh thác, địa lý cảnh quan...

- *Đặc điểm địa chất thủy văn*: mạng lưới thủy văn trên mặt (sông, suối, thác, hồ nước) và lưu vực có liên quan, khả năng cung cấp nước sinh hoạt.

- *Giá trị đa dạng sinh học*: số lượng các giống loài động vật và thực vật quý hiếm riêng có trong vùng, đặc biệt lưu ý các giống/loài nằm trong Sách đỏ cần phải được bảo vệ nghiêm ngặt.

- *Giá trị truyền thống văn hóa, di tích lịch sử văn hóa - khảo cổ*: đặc điểm phong tục tập quán, hoạt động văn hóa truyền thống, truyền thuyết dân gian, dân cư (dân tộc, tín ngưỡng), giá trị của các di tích khảo cổ, v.v..

- *Giá trị về cảnh quan và môi trường sinh thái:* đặc điểm về quang cảnh tự nhiên, độ nguyên sơ, độ sạch tự nhiên của môi trường, chế độ tiêu khí hậu, ...

- *Giá trị về vị thế:* đặc điểm quang cảnh thiên nhiên hợp tạo giữa biển-núi/đồi-sông/suối-đồng bằng; khoảng cách tới trung tâm dân cư/vùng trọng điểm phát triển kinh tế - xã hội, mức độ thuận tiện về giao thông, mức độ thuận lợi cho khách tham quan - nghỉ dưỡng - du lịch; khả năng xây dựng cơ sở hạ tầng du lịch và mức độ ảnh hưởng của các công trình nhân tạo tới cảnh quan - môi trường và các giá trị tự nhiên khác.

b. Nâng cao vai trò không thể thiếu được của cộng đồng dân cư vùng karst trong các hoạt động:

- Cộng tác với các nhà khoa học nghiên cứu - đánh giá các giá trị vô giá của tài nguyên carbonat;

- Bảo vệ các di sản địa chất, cảnh quan và môi trường sinh thái.

c. Nâng cao hiệu quả và quy mô giáo dục cộng đồng địa phương nhận thức về mức độ cần thiết triển khai các hoạt động phát triển bền vững, nhằm bảo tồn cho muôn đời các giá trị quý hiếm, bảo vệ môi trường sinh thái và không ngừng nâng cao chất lượng cuộc sống cộng đồng dân cư.

3. Một số vùng karst có tiềm năng xây dựng công viên địa chất (CVĐC)

Trên cơ sở những mục tiêu và tiêu chí xây dựng CVĐC do UNESCO đưa ra, những kết quả nghiên cứu, điều tra giá trị tài nguyên carbonat ở các vùng karst đã đạt được, cũng như kinh nghiệm xây dựng mô hình phát triển này ở một số nước, trước mắt có thể đề xuất một số vùng karst có tiềm năng như sau:

3.1. Vịnh Hạ Long (Quảng Ninh)

Vịnh Hạ Long bao gồm vùng biển của thành phố Hạ Long, thị xã Cẩm Phả và một phần của huyện đảo Vân Đồn, tỉnh Quảng Ninh. Vịnh Hạ Long có đường bờ biển dài 120 km, diện tích 1553 km², gồm 1969 đảo lớn nhỏ. Vịnh Hạ Long đã hai lần được UNESCO công nhận là Di sản Thiên nhiên Thế giới (năm 1994 và năm 2000) về những giá trị tuyệt vời về địa mạo cảnh quan và địa chất [10].

a. *Tính đa dạng về địa chất:* được thể hiện ở sự có mặt của các thành tạo trầm tích carbonat, silic, lục nguyên, đặc biệt là các đá carbonat có tuổi thành tạo từ hơn 400 Tr.n. trước cho tới ngày nay theo các giai đoạn phát triển của vỏ Trái đất vùng lãnh thổ. Có nguồn nước khoáng Quang Hanh nổi tiếng, xuất lộ từ các thành tạo trầm tích carbonat tuổi Carbon-Permi.

b. *Giá trị về địa mạo điển hình của một vùng karst:* với các đảo carbonat bị biển xâm lấn, có hệ thống karst với 24 hang động nổi tiếng, như động Thiên Cung, hang Đầu Gỗ, động Sừng Sốt, động Tam Cung,... hợp tạo với trời biển, tạo cho vùng vịnh một cảnh quan vô cùng hấp dẫn và độc đáo. Ngấn biển ăn lõm vào vách đá do sóng vỗ và gặm mòn của nước biển xuất hiện ở các độ cao khác nhau, từ 2-2,5 m, 3,5 m, 7-8 m đến 9-12 m, trong đó có nhiều ngấn còn có di tích vỏ hàu, hà gắn bám, ứng với các thời kỳ băng hà và gian băng toàn cầu.

c. *Giá trị đa dạng sinh học cao,* kể cả trên cạn và dưới biển, cách không xa Khu Dự trữ Sinh quyển Thế giới Cát Bà. Riêng tại vườn Quốc gia Bái Tử Long với vùng lõi là đảo Ba Mùn (xã Minh Châu) hiện có hơn 178 loài thực vật thủy sinh, 119 loài cá, 132 loài động vật không xương sống, 106 loài san hô sinh trưởng tại vùng biển, bãi triều, vụng áng và hàng chục loài chim săn mồi đặc hữu, như chim ưng Nhật Bản, diều hâu đen, chích chòe lửa, bìm bịp lớn, Đớp mồi Hải Nam, các bầy khi đầy ấn tượng, ...

d. Liên quan với sự hình thành và phát triển vịnh Hạ Long, lịch sử văn hóa đã phát triển, biểu hiện văn hóa Soi Nhụ (25000-7000 năm trước) tìm thấy ở các hang động trên vùng đảo vịnh Hạ Long phát triển hơn so với các văn hóa Hòa Bình - Bắc Sơn.

Ngoài ra, Hạ Long còn là một trong những cái nôi của loài người với nền văn hóa Hạ Long huy hoàng thời Hậu kỳ Đồ đá mới tại Đồng Mang, Xích Thổ, Soi Nhụ, Thoi Giếng, ...

Vịnh Hạ Long cũng là nơi gắn liền với những trang sử phát triển hào hùng của dân tộc ta với những địa danh nổi tiếng, như Vân Đồn - nơi có thương cảng cổ sầm uất vào thế kỷ thứ 12; có núi Bài Thơ lịch sử; cách đó không xa có dòng sông Bạch Đằng, chứng tích của hai trận thủy chiến lẫy lừng chống giặc ngoại xâm. Đồng thời, các địa danh Bạch Đằng, Cửa Lục, Vân Đồn đã từ lâu trở nên nổi tiếng, gắn liền với tên tuổi các vị anh hùng dân tộc, như Ngô Quyền (năm 938), Lê Hoàn (năm 981), Trần Hưng Đạo, Trần Khánh Dư (năm 1288), ...

Hiện nay, cùng với sự tồn tại của các cư dân làng chài, những câu ca dao, tục ngữ, thành ngữ, ... phản ánh tình cảm, kinh nghiệm làm nghề được truyền từ đời này sang đời khác, vừa mượt mà, thấm thiết, vừa khúc triết, sâu xa. Các điệu hát đám cưới, hát giao duyên, hò biển là những nét văn hóa phi vật thể mang đặc trưng riêng có của vùng này.

e. Có một vị trí giao thông khá thuận lợi, là một Di sản Thiên nhiên Thế giới, khu du lịch nổi tiếng trong nước và thế giới, hạ tầng cơ sở đã và đang được đầu tư nâng cấp, cách thủ đô Hà Nội và các khu vực dân cư đông đúc không xa, tạo điều kiện thuận lợi cho du khách tham gia các chuyến đi du lịch và nghỉ dưỡng.

Như vậy, với các giá trị nêu trên, Vịnh Hạ Long hoàn toàn có thể hội đủ các tiêu chí khoa học để xây dựng CVĐC tầm cỡ quốc tế để có điều kiện bảo tồn những giá trị độc đáo của tài nguyên carbonat, bảo vệ môi trường sinh thái và góp phần vào sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội của địa phương và của cả nước.

3.2. Cao nguyên đá vôi Đồng Văn - Mèo Vạc (Hà Giang)

Cao nguyên đá vôi Đồng Văn - Mèo Vạc có độ cao trung bình 1000-1600 m so với mực nước biển, nằm trên địa phận thuộc 4 huyện phía bắc của tỉnh Hà Giang là Quản Bạ, Yên Minh, Đồng Văn và Mèo Vạc, với diện tích tự nhiên vào khoảng 2.356,043 km² và có 120 km đường biên giới chung với CHND Trung Hoa.

Tại đây, nhiều giá trị về tự nhiên và xã hội đã và đang được đánh giá, đáng chú ý là:

a. *Tính đa dạng địa chất:* Cao nguyên đá vôi Đồng Văn - Mèo Vạc thể hiện rõ nét sự đa dạng về địa chất với những giá trị tự nhiên khá độc đáo. Tại đây, có mặt phong phú các loại đá được mô tả trong 14 phân vị địa tầng, hình thành từ Cambri cho đến ngày nay.

- *Tính đa dạng về các loại đá vôi* tại cao nguyên này có cấu tạo từ dạng khối đến phân lớp với độ dày khác nhau đã tạo nên nhiều hang động hấp dẫn, trong đó có 7 hang (Động Nguyệt, Hang Dơi, Hang Ong, Hang Ròng, Mẹ Chúa Ba, Động En và Xà Lung) trên địa phận huyện Đồng Văn có giá trị khoa học và tiềm năng du lịch. Đồng thời, chúng cũng tạo nên nhiều trũng kiến tạo-karst dài từ 1 đến 8 km, sâu từ 200 đến 700 m (các thị trấn Phó Bảng, Đồng Văn, Mèo Vạc; các xã Lũng Phìn, Xà Phìn); nhiều phế karst quy mô khác nhau (Lũng Chinh, Lũng Cú,...); rừng đá - vườn đá (Khau Phai, Lũng Pù, Lũng Táo, Vân Chải, Sản Tùng, Xà Phìn, Lũng Chinh,...); vách đá. Đặc biệt, các khối núi đá carbonat ở nhiều nơi tạo nên các dạng địa hình karst đặc trưng của miền karst nhiệt đới - cận nhiệt đới với địa hình chóp karst, kiểu kim tự tháp đặc sắc được mô tả riêng có của Đồng Văn, hình tháp (Thị trấn Đồng Văn,...); các hẻm vực karst kỳ vĩ, trong đó hẻm vực Nho Quế dài

trên 30 km và sâu nhất Việt Nam (800-900 m), tạo vách dốc đứng khi cắt qua các khối đá vôi tuổi Carbon-Permi. Đặc biệt, sự đa dạng về địa hình và cảnh quan karst này lại được xen kẽ một cách hài hòa với các dạng địa hình mềm mại tạo bởi các đá lục nguyên, lục nguyên xen carbonat, như các khối núi, sườn núi có cấu tạo đơn nghiêng, các đồi tròn thoải, các thung lũng sông suối đã tạo nên một cảnh quan tuyệt mỹ cho vùng cao nguyên này.

- Có mặt các thực thể trầm tích là *dấu hiệu và tiền đề tìm kiếm trực tiếp khoáng sản bauxit*, như các đá silic - sét vôi - sét than - đá vôi silic màu đen tương gần bờ thuộc hệ tầng Đồng Đăng tuổi Permi muộn ở mặt cắt Su Yên Phình - Linh Tân, ở mặt cắt Vài Thai - Tân Pà, nơi có các vỉa quặng bauxit dày hàng chục mét, có thể khai thác phục vụ phát triển kinh tế, nếu nằm ngoài phạm vi quy hoạch bảo tồn hoặc có khả năng hoàn nguyên môi trường tốt. Cũng trên địa phận vùng cao nguyên này còn có tài nguyên sắt, mangan, đặc biệt là antimony, điển hình cho loại hình nguồn gốc nhiệt dịch có giá trị công nghiệp, tại xã Mậu Duệ, huyện Yên Minh.

- Nhiều loại *đá trầm tích có chứa sinh vật hóa thạch*, từ loại lớn đến vi cổ sinh được bảo tồn khá tốt, với trên 1000 loài thuộc 120 giống, trong đó có nhiều hóa thạch định tuổi gắn với các mặt cắt chuẩn thuộc nhiều phân vị địa tầng trong vùng với giá trị khoa học cao và độc đáo.

b. Về *đa dạng sinh học*, có mặt một số *loài sinh vật đặc hữu*, trong đó có quần thể voọc mũi hếch ở Tùng Vài, Quan Bạ, được ghi trong sách đỏ Việt Nam để bảo vệ. Đây là quần thể voọc thứ hai mới được phát hiện, với 14-20 cá thể, làm tăng thêm tính đa dạng sinh học của vùng.

c. Đã tìm được bộ công cụ khảo cổ đặc sắc, điển hình cho thời kỳ Đồ đá cũ tại hang karst Phú Bàng (Đồng Văn), đóng góp vào bộ sưu tập di chỉ khảo cổ chung, đánh dấu những giai đoạn chính trong lịch sử phát triển của Đất nước với những di chỉ thời đại Đá cũ Đồi Thông, Bó Khiếu; di tích Sơ kỳ thời đại Đá mới Đán Cúm, Nà Chảo; di tích Hậu kỳ Đá mới sau Hòa Bình hang Nà Bép; di tích Hậu kỳ Đá mới - Sơ kỳ kim khí Lò Gạch; những công cụ bằng đồng, vũ khí bằng sắt và nhiều trống đồng thuộc giai đoạn Sắt sớm, ... thật sự quý giá.

d. Là nơi *sinh sống của 11 dân tộc* với những phong tục tập quán riêng có của từng tộc người, trong đó, dân tộc Pu Páo ở nước ta chỉ có duy nhất sinh sống ở vùng cao nguyên này. Có khu di tích Dinh họ Vương (Sà Phìn, Đồng Văn), một công trình kiến trúc đẹp và rất độc đáo, thể hiện sự giao hòa kiểu kiến trúc Hoa Nam - Mông của vùng cao nguyên này. Ngoài ra, vào ngày 27/3 âm lịch hàng năm tại xã Khau Vai, huyện Mèo Vạc có Chợ tình Khau Vai với những phong tục độc đáo về tình yêu và ẩm thực của vùng cao nguyên đá. Bên cạnh đó, hàng năm các dân tộc trên cao nguyên đá Đồng Văn còn có nhiều lễ hội đặc sắc, như lễ hội Gầu Tào của người H'Mông; lễ Tế Trời, lễ Ma Khô của người Lô Lô; lễ cúng Thần Rừng của người Pu Páo; lễ Cấp Sắc của người Dao; v.v...

e. Có tài nguyên vị thế quan trọng, là nơi cực bắc của đất nước, có cột cờ Lũng Cú khẳng định chủ quyền quốc gia, lá cờ có diện tích 54 m², tượng trưng cho 54 dân tộc anh em sống gắn bó lâu đời trên đất nước Việt Nam. Cột cờ nằm trên ngọn núi đá vôi tuổi Cambri giữa-muộn cao 1480 m, loại đá cô nhất trên cao nguyên này, thuộc xã Lũng Cú (Đồng Văn). Cơ sở hạ tầng giao thông đã và đang được nâng cấp, tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động tham quan-du lịch.

3.3. Quần đảo Cát Bà, thành phố Hải Phòng

Quần đảo Cát Bà (Hải Phòng) nằm ở vùng biển đông bắc nước ta, bao gồm 366 hòn đảo với diện tích tự nhiên 29.831,5 ha, thông thương với Di sản Thiên nhiên Thế giới Vịnh Hạ Long, hình thành nên một hệ thống karst kỳ vĩ và đã được UNESCO công nhận là Khu Dự trữ Sinh quyển Thế giới ngày 2/12/2004, với nhiều giá trị độc đáo và quý hiếm. Tại đây, có giá trị về:

a. Đa dạng sinh học rất cao, với nhiều hệ sinh thái đặc hữu, như rừng nhiệt đới trên núi đá vôi, rừng ngập mặn, thảm rong cỏ biển,.. với tổng số 3.153 loài động vật và thực vật, trong đó có 1561 loài thực vật bậc cao, 279 loài động vật có xương sống ở cạn và 1313 loài sinh vật biển với 27 loài động vật, 72 loài thực vật cạn và 16 loài sinh vật biển quý hiếm có tên trong Sách đỏ cần được bảo vệ nghiêm ngặt, bao gồm Vọc Đầu vàng - *Trachypithecus poliocephalus* chỉ có ở Cát Bà, là một trong 25 loài linh trưởng có nguy cơ tuyệt chủng cao trên thế giới.

Hệ sinh thái san hô là tài nguyên đặc hữu của Cát Bà mà những nơi khác thuộc vùng biển Hạ Long không có. Vùng biển phía đông nam Cát Bà có các rạn san hô phân bố trên diện tích 350 ha, thuộc cụm đảo Đầu Bê, Long Châu, với số lượng 160 loài nằm ở độ sâu từ 4 đến 6 m. Mật độ san hô ở đây khá dày, có nơi mật độ phủ lên tới 40-70% với 50 tập đoàn / m².

Ngoài các rạn san hô, ở đông Áng Thảm, Cát Dứa, Tùng Giở, Hòn Mây còn có 27 loài cá cộng sinh có giá trị làm cảnh, tạo nên một sinh cảnh vô cùng đa dạng và hấp dẫn dưới đáy biển. Sở hữu những rạn san hô tuyệt đẹp là một lợi thế để Cát Bà phát triển du lịch lặn biển. Du khách yêu thích lặn và khám phá, chiêm ngưỡng quang cảnh đáy biển có thể đến đảo Đầu Bê, nơi có mật độ san hô dày đặc và độc đáo.

b. *Tính đa dạng về địa chất*: Các thành tạo địa chất cấu thành quần đảo gồm chủ yếu là các trầm tích carbonat-silic tuổi Devon muộn-Carbon sớm, các trầm tích carbonat tuổi Carbon sớm, và tuổi Carbon-Permi. Theo thời gian, nhờ quá trình karst hóa đã hình thành nhiều hang động karst đẹp và hấp dẫn, trong đó có 12 hang đã được khảo sát và khai thác du lịch, như động Thiên Long, động Quân Y (Hùng Sơn), Trung Trang, Giếng Ngóe, Hoa Cương,...

Đặc biệt, tại đảo Cát Bà có thể quan sát được ranh giới địa thời đặc trưng giữa các bậc Famen và Tournais; ranh giới giữa các trầm tích hệ tầng Phố Hàn (D₃-C_{1 ph}) và hệ tầng Bắc Sơn (C-P bs) độc đáo, nơi phân thập của hệ tầng này có mặt các lớp cát kết thạch anh xi măng carbonat dày khoảng 2,5 đến 3 m, chuyên tiếp dần lên đá vôi thuần khiết, rất hiếm gặp ở các mặt cắt khác trên lãnh thổ, kể cả tại mặt cắt chuẩn của hệ tầng ở vùng Bắc Sơn (Lạng Sơn).

Tại vùng Bến Bèo có mạch lamprophyr kiềm dày từ 1,5 đến 2 m và ở Hùng Sơn có mạch spessartit dài chừng 20 m, cao 10 m xuyên qua các đá trầm tích carbonat-silic hệ tầng Phố Hàn (D₃-C_{1 ph}). Đây cũng là một trong những nét độc đáo, do các thành tạo này là duy nhất có nguồn gốc núi lửa tại Cát Bà. Các mạch lamprophyr, các vi cấu tạo có tính thẩm mỹ cao, có thể là những điểm tham quan chuyên ngành điển hình. Tại các vùng Xuân Đàn, Trân Trâu còn có mặt các nguồn nước khoáng, làm tăng thêm tính đa dạng về địa chất của khu vực.

c. *Di chỉ văn hóa Cái Bèo* thuộc nền văn hóa Hạ Long (giá trị ¹⁴C: 5645 ± 60 năm), nơi cư dân đã sớm biết khai thác nguồn lợi biển và làm nông nghiệp bên cạnh nhiều giá trị văn hóa vật thể và phi vật thể đã và đang được gìn giữ.

d. Quần đảo Cát Bà là một khu du lịch nổi tiếng, cơ sở hạ tầng được đầu tư nâng cấp, tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động tham quan, nghỉ dưỡng của cộng đồng. Khi được công nhận là một CVĐC sẽ khơi dậy tiềm năng tài nguyên thiên nhiên sẵn có nhằm bảo tồn tốt các giá trị vô giá của chúng, đồng thời nâng cao hiệu quả phát triển kinh tế du lịch gắn với bảo vệ môi trường sinh thái.

3.4. Vùng Phong Nha - Kẻ Bàng (Quảng Bình)

Vùng Phong Nha - Kẻ Bàng nằm ở phía tây huyện Bố Trạch, tỉnh Quảng Bình. Tại đây, Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng đã được thành lập ngày 12/12/2001 và ngày 5/7/2003 được UNESCO công nhận là Di sản Thiên nhiên Thế giới dựa theo các giá trị độc đáo về địa chất, địa

mạo và đã được Tổ chức Bảo tồn Thiên nhiên Thế giới (IUCN) xếp vào một trong những vùng ưu tiên bảo tồn đa dạng sinh học, có tổng diện tích 85.754 ha, liên kết với Khu bảo tồn Hinamno (Lào) thành một vùng karst phát triển liên tục, rộng nhất Đông Nam Á.

a. Về địa mạo - cảnh quan, vùng Phong Nha - Kẻ Bàng có một nền địa hình karst khá điển hình, với các dãy núi đá vôi hùng vĩ, hệ thống hang động karst độc đáo, gồm khoảng 300 hang động được tô điểm bởi nhiều thạch nhũ có vẻ đẹp huyền bí và được chia thành hai nhóm: nhóm hang động Phong Nha có tổng chiều dài 44.391 m và nhóm hang Vòm dài 31.277 m, có dòng sông ngầm, là một trong những con sông ngầm dài nhất thế giới. Đặc biệt, hang Sơn Đoòng, cách tuyến phía tây đường Hồ Chí Minh 9,5 km, có chiều rộng 200 m, cao hơn 150 m, chiều dài mới khảo sát được 6,5 km, với hệ thống thạch nhũ đẹp quyến rũ. Hang Sơn Đoòng được đánh giá là hang karst lớn nhất thế giới, đứng trước hang karst Deer ở Malaysia với chiều cao 100 m, rộng 90 m, dài 2000 m.

b. Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng đồng thời là một trong số 200 vùng sinh thái đặc biệt quan trọng trên thế giới với 95% diện tích thuộc hệ sinh thái rừng nhiệt đới, gồm 6 kiểu hệ sinh thái mang nhiều yếu tố đặc hữu, tính đa dạng sinh học rất cao. Về thực vật, có 8 kiểu thảm thực vật, với 2.400 loài, với 25% loài đặc hữu quý hiếm, trong số đó có 208 loài lan và quần thể rừng Bách xanh (*Calocedrus rupestris*), núi đá thuần loài nguyên thủy trên 500 năm tuổi. Tại đây, còn có hệ động vật rất phong phú với 802 loài có xương sống (140 loài thú, 356 loài chim, 147 loài lưỡng cư bò sát, hơn 162 loài cá), trong đó có hơn 10% số loài đặc hữu và quý hiếm, như hổ, báo, gấu, bò tót, ... Đặc biệt là khu hệ linh trưởng độc đáo của hệ sinh thái rừng trên vùng karst, có chỉ số đa dạng cao nhất Đông Nam Á với 10 loài, trong đó có loài Voọc gáy trắng chỉ còn duy nhất ở Việt Nam, voọc đen và vượn má trắng. Có thể nói, Phong Nha - Kẻ Bàng được xem như một “bảo tàng tự nhiên” có một bộ sưu tập về đa dạng sinh học hiếm có ở những nơi khác.

c. Phong Nha - Kẻ Bàng cũng là nơi mang nhiều dấu tích lịch sử hào hùng của dân tộc Việt Nam, đặc biệt là trong cuộc kháng chiến chống Mỹ cứu nước, như Đường Hồ Chí Minh huyền thoại, Đường 20 Quyết thắng, hang Tám Cô, bến phà Xuân Sơn,

d. Vùng này cũng là nơi sinh sống của nhiều dân tộc, như Vân Kiều, Chứt, Kinh, Tri, Ma Coong, Khùa, Sách, Rục, A Rem, ... Mỗi dân tộc có phong tục, tập quán và bản sắc văn hóa độc đáo của riêng mình. Cũng tại đây đã phát hiện được các di tích Chăm và Việt cổ, như bàn thờ Chăm, chữ Chăm khắc trên vách hang động, tượng phật, mảnh gốm, bài vị và nhiều di vật có giá trị về khảo cổ.

e. Phong Nha - Kẻ Bàng có một vị trí giao thông khá thuận lợi, du khách có thể đến tham quan, nghỉ dưỡng tại đây bằng cả đường bộ thông thương với đường Hồ Chí Minh, đường sắt Bắc-Nam và đường hàng không nội địa.

Với những giá trị quý giá nêu trên, Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng hoàn toàn có khả năng xây dựng thành một công viên địa chất tầm cỡ quốc tế đáp ứng đầy đủ các tiêu chí khoa học và thực tiễn.

3.5. Vườn Quốc gia Ba Bể (Bắc Cạn)

Nằm ở phía tây bắc tỉnh Bắc Cạn, cách thị xã Bắc Cạn 68 km theo hướng tây bắc, Vườn Quốc gia Ba Bể (VQGBB) được thành lập năm 1992 với diện tích 10.048 ha nhằm mục đích bảo tồn các hệ sinh thái rừng trên núi đá vôi. Nhờ những giá trị độc đáo về đa dạng sinh học, môi trường và cảnh quan thiên nhiên, Hiệp hội các nước Đông Nam Á (ASEAN) đã công nhận là một trong số 27 vườn Di sản ASEAN năm 2004. Đáng chú ý là tại đây có:

a. *Hồ karst Ba Bể* (Slam Pé), một hồ nước ngọt tự nhiên, cấu thành từ sự thông thương của 3 hồ là Pé Lèng, Pé Lù và Pé Lằm, có diện tích mặt nước rộng tới 450 ha, dài gần 9 km, rộng từ 0,2 đến 1,7 km, chu vi hồ là 22 km, sâu từ 17 đến 29 m, chứa khoảng 90 triệu mét khối nước. Năm 1995, hồ Ba Bể đã được Hội nghị Hồ nước ngọt thế giới tổ chức tại Mỹ công nhận là một trong 20 hồ nước ngọt đặc biệt cần được bảo vệ. Hơn nữa, đây là một hồ có cơ chế hình thành khá độc đáo, do hoạt động kiến tạo làm sập đổ trần hang, tạo đập chắn tự nhiên, hình thành nên hẻm vực sông Năng và đặt lòng tron vẹn trên nền đá vôi Devon bị hoa hóa ở độ cao 150 m trên mực nước biển, xen giữa các cao nguyên đá vôi cao tới 800-900 m. Trên mặt hồ nước trong xanh có nhiều đảo karst, bao quanh hồ là rừng nhiệt đới quanh năm xanh tốt.

b. Nhiều *hang động karst*, trong đó có 20 hang động đã được khảo sát, với hệ thống thạch nhũ và rèm đá đầy ấn tượng, có giá trị tham quan - du lịch, như hang Động Trời dài 338 m, sâu -56 m; hang Búp Lom dài 520 m, sâu -18,8 m; hang Bản Piác dài 1738 m, sâu -18 m; hang Pắc Chản dài 488,5 m, sâu -23 m; hang Nà Phòng dài 725 m, sâu -40 m; Động Tiên với đáy và thành hang có phủ lớp cuội kết đa khoáng và tìm thấy di chỉ khảo cổ thuộc Sơ kỳ Đá mới; ...

c. *Thác Đầu Đẳng* cao tới 53 m, len lỏi giữa những khối, tảng đá vôi lớn nằm chồng chất lên nhau, tạo nên một thắng cảnh quyến rũ.

d. *Dãy nón phóng vật cổ* ở Quảng Khê là một cảnh quan đặc biệt, gồm nhiều nón đa thể hệ liên kết với nhau, kéo dài tới 7 km, từ thượng nguồn sông Chợ Lèng tới bản Pìan. Mỗi nón phóng vật rộng chừng 1-2 km, kéo dài theo phương ĐB-TN lên gần đỉnh núi Phia Bioc ở độ cao 1000 m.

e. *Tinh đa dạng sinh học cao* với 1281 loài thực vật bậc cao thuộc 672 chi và 162 họ, nhiều loài cây đặc hữu tiêu biểu sống trên núi đá vôi. Vườn quốc gia Ba Bể có 5.696 ha rừng, chủ yếu thuộc kiểu rừng rậm nhiệt đới, với nhiều thực vật quý hiếm, trong đó có 45 loài được ghi trong Sách đỏ Việt Nam và 9 loài được ghi trong Sách đỏ của Tổ chức Bảo tồn Thiên nhiên Thế giới (IUCN) và 23 loài đặc hữu. Về động vật, có 553 loài động vật có xương sống, với 81 loài thú, 322 loài chim, 27 loài bò sát, 17 loài ếch nhái và 106 loài cá, trong đó có Cá cóc và Vọc mũi hếch hầu như chỉ có ở Ba Bể và Nà Hang. Trong số các loài nói trên, có 63 loài được ghi trong Sách đỏ Việt Nam và 44 loài ghi trong Sách đỏ có nguy cơ bị đe dọa.

f. Trong phạm vi Vườn Quốc gia, còn tìm được nhiều di tích khảo cổ có giá trị, như các công cụ lao động của người tiền sử thuộc Hậu kỳ Đá cũ (15.000-20.000 năm trước) ở các hang Thẩm Thịnh và Động Puông; thuộc Sơ kỳ Đá mới (10.000 năm trước) ở hang Động Tiên; một số di chỉ của nền văn hóa Hà Giang thuộc Hậu kỳ Đá mới - Sơ kỳ Kim khí (4000-3000 năm trước) ở Nà Cà, Nà Têm và Khau La. Ngoài ra, tại các hang Động Puông và Động Trời còn tìm được một số di chỉ của thời Lê-Mạc thế kỷ 16, ...

g. Vườn Quốc gia Ba Bể là nơi sinh sống lâu đời của 5 dân tộc anh em là H'Mông (54%), Tày (44%), Nùng, Dao và Kinh (2%). Nhiều nét văn hóa truyền thống vật thể và phi vật thể của cộng đồng các dân tộc tại đây vẫn được bảo tồn khá tốt.

h. Về *vị thế*, địa phương đang triển khai dự án nâng cấp và xây dựng mới tuyến giao thông nối từ Quốc lộ 3 với vùng hồ Ba Bể, nhằm rút ngắn khoảng cách và tạo thuận lợi cho du khách có nhu cầu tham quan và nghỉ dưỡng tại khu di sản thiên nhiên này.

Với các giá trị độc đáo cơ bản nêu trên, Vườn Quốc gia Ba Bể có thể hội đủ điều kiện xây dựng và đề nghị công nhận là CVĐC cấp khu vực/quốc tế.

KẾT LUẬN

Các thành tạo carbonat là một trong những loại tài nguyên thiên nhiên vô cùng quý giá, có tầm quan trọng đặc biệt trong sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội. Đó đồng thời cũng là loại tài nguyên không có khả năng tái tạo, nhưng giá trị khoa học và giá trị kinh tế của chúng không có gì có thể thay thế được. Vì lý do đó, việc lựa chọn và triển khai hướng phát triển bền vững các vùng karst là một nhu cầu khách quan và cấp thiết. Phát triển bền vững loại tài nguyên này nhằm hướng tới các mục tiêu cơ bản là: bảo tồn những giá trị quý hiếm của tài nguyên carbonat cho muôn đời, nâng cao hiệu quả kinh tế phục vụ cho sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội, bảo vệ môi trường sinh thái, giáo dục ý thức và khẳng định vai trò của cộng đồng dân cư địa phương trong việc khai thác, phát triển và quản lý nguồn lợi mà tài nguyên carbonat mang lại. Theo đó, một quy hoạch phát triển bền vững nhất quán, một hệ thống pháp lý quản lý hợp lý và có tính khả thi nguồn tài nguyên này, một mặt giải quyết được mâu thuẫn muôn thủa giữa hoạt động phát triển và bảo tồn giá trị tài nguyên, mặt khác đáp ứng được mục tiêu tăng trưởng kinh tế bền vững và nâng cao đời sống của cộng đồng dân cư các vùng đá vôi ở Việt Nam.

VĂN LIỆU

1. **Doãn Huy Cẩm, 2005.** Đá carbonat và giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng. Chế biến hợp lý và sử dụng tổng hợp tài nguyên khoáng sản Việt Nam. *Tuyển tập BCHN KH-CN Tuyển khoáng toàn quốc lần thứ II.* Hà Nội.
2. **Đỗ Tuyết (Chủ biên), 1998.** Báo cáo Nghiên cứu địa chất karst vùng Tây Bắc. *Lưu trữ Viện Khoa học ĐC&KS.* Hà Nội.
3. **Đỗ Tuyết, Nguyễn Xuân Khiển, Trần Tân Văn, Vũ Thanh Tâm, Phạm Khả Tùy, Thái Duy Kế, 2005.** Địa chất karst: Hướng tới một cách nhìn mới về đặc điểm và giá trị các vùng đá vôi ở Việt Nam. *Tuyển tập báo cáo HNKH 60 năm ĐCVN, tr. 502-515.* Hà Nội.
4. **Ford D., William P., 1989.** Karst geomorphology and hydrology. *Unwin Hyman Ltd. London.*
5. **Nguyễn Xuân Khiển, 1996.** Những nét cơ bản về trầm tích carbonat Paleozoi thượng vùng Đông Bắc Bắc Bộ và giá trị sử dụng của chúng. *Địa chất và Khoáng sản, 5 : 72-84.* Viện Nghiên cứu ĐC&KS. Hà Nội.
6. **Nguyễn Xuân Khiển, Trần Tân Văn, 2007.** Công viên địa chất: Di sản địa chất với mục tiêu phát triển bền vững. *TC Các khoa học về Trái đất, 29/3 : 284-287.* Hà Nội.
7. **Nguyễn Xuân Khiển, 2009.** Potential of geopark development in Vietnam. *East Asian Geoparks-Vision, Problems and Prospects, pp.255-265. National Taiwan Univ., Taipei.*
8. **Pham Khang, 1985.** The development of karst landscape in Vietnam. *Acta Geol. Polonica, 35 (3/4).* Warsaw.
9. **Phan Trung Điền, Nguyễn Xuân Khiển, 1983.** Sự phân bố và phân loại đá carbonat trầm tích ở Việt Nam. *Báo cáo Hội nghị KHKT ĐCVN lần thứ 2.* Hà Nội.
10. **Trần Văn Trị, Lê Đức An, Lại Huy Anh, Trần Đức Thạnh, T. Waltham, 2003.** Di sản thế giới Vịnh Hạ Long, những giá trị nổi bật về địa chất. *TC Địa chất, A/277 : 6-20.* Hà Nội.
11. **Yuan Daoxian, 1991.** Karst of China. *Geol. Publ. House, Beijing.*
12. **Williams P.W. (Ed.), 1993.** Karst terrains, environmental changes, human impact. *Catena Verlag, Cremlingen-Destedt. Germany.*

