

TIỀM NĂNG DI SẢN ĐỊA CHẤT VÀ CÔNG VIÊN ĐỊA CHẤT ĐỐI VEN BIỂN VÀ HẢI ĐẢO VIỆT NAM QUA THÍ DỤ TỈNH QUẢNG NINH VÀ TP HẢI PHÒNG

TRẦN TÂN VĂN¹, PHẠM KHẢ TÙY², ĐÀM NGỌC², LƯƠNG THỊ TUẤT¹,
NGUYỄN ĐẠI TRUNG¹, HỒ TIẾN CHUNG², ĐOÀN THẾ ANH²

¹Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Km 9, Thanh Xuân, Hà Nội;

²Tổng hội Địa chất Việt Nam, 6 Phạm Ngũ Lão, Hà Nội.

Tóm tắt: Bờ biển Việt Nam dài hơn 3200 km với hàng trăm vũng vịnh, cửa sông, hàng ngàn đảo lớn nhỏ, trông ra một vùng biển và thềm lục địa có chủ quyền và quyền tài phán rộng hơn 1,2 triệu km², hứa hẹn một tiềm năng vô cùng to lớn về nhiều dạng tài nguyên như sinh vật biển, tài nguyên địa chất (nước biển, đất ngập nước, dầu khí, nước dưới đất, các loại khoáng sản rắn, v.v.). Nhiều dạng tài nguyên đã và đang được khai thác, sử dụng, đặc biệt trong giai đoạn hiện nay, khi cả nước đang nỗ lực thực hiện “Chiến lược biển Việt Nam đến năm 2020” của Đảng và Nhà nước, phấn đấu đến năm 2020 kinh tế biển đóng góp ~53-55% GDP, 55-60% kim ngạch xuất khẩu của cả nước. Tuy nhiên, đới ven biển và hải đảo Việt Nam cũng còn có một số dạng tài nguyên địa chất khác, mặc dù đã và đang được khai thác, sử dụng ở một mức độ nào đó, nhưng nhìn chung, chưa được nhận thức, điều tra, đánh giá một cách đầy đủ để từ đó có được một định hướng khai thác, sử dụng hợp lý, bền vững. Có thể lấy vịnh Hạ Long làm một thí dụ điển hình, mặc dù đã hai lần được UNESCO công nhận là Di sản Thiên nhiên Thế giới theo các tiêu chí cảnh quan và địa chất - địa mạo, song có lẽ cũng chỉ có một số các nhà khoa học địa chất là có thể biết rõ các giá trị cảnh quan và địa chất - địa mạo của vịnh Hạ Long là như thế nào, được thể hiện cụ thể ở đâu, v.v.. Điều này có lẽ cũng không đáng ngạc nhiên lắm, khi mà trên thế giới xu thế bảo tồn và khai thác, sử dụng hợp lý các di sản địa chất (DSDC) như một dạng tài nguyên địa chất quý hiếm, không tái tạo được, dưới hình thức thành lập các công viên địa chất (CVĐC) và khuyến khích phát triển du lịch địa chất, v.v., cũng chỉ mới trở nên sôi động trong khoảng hơn chục năm trở lại đây. Các nhà khoa học địa chất Việt Nam cũng nhận thức được vấn đề DSDC và CVĐC từ khá sớm và, mặc dù chưa thành hệ thống, công tác điều tra, đánh giá tiềm năng nguồn tài nguyên địa chất này cũng đã đạt được một số kết quả bước đầu. Tổng hợp lại một số hiểu biết hiện có, bài viết dưới đây giới thiệu rất sơ lược một số khái niệm và hoạt động liên quan đến DSDC và CVĐC trên thế giới và ở Việt Nam, cũng như tiềm năng DSDC và CVĐC đới ven biển và hải đảo Việt Nam.

I. KHÁI QUÁT VỀ DSDC VÀ CVĐC

Từ ngàn xưa, nhân loại đã có truyền thống nghiên cứu, bảo tồn và sử dụng bền vững các di sản văn hóa và thiên nhiên. Tuy nhiên, việc nghiên cứu chúng một cách khoa học cũng như công nhận ngày càng rộng rãi những giá trị của chúng chỉ thực sự bắt đầu từ cuộc cách mạng công nghiệp với sự phát triển của khoa học hiện đại. Ngày nay, khi nhân loại đang cạnh tranh tăng trưởng kinh tế quyết liệt, đang ngày càng “lấn sâu” thiên nhiên và đang tự mình làm mất dần các di sản, kể cả văn hóa lẫn thiên nhiên, thì việc bảo tồn và sử dụng hợp lý các di sản, những thứ một khi mất đi không bao giờ có thể tái tạo được, đã trở thành mối quan tâm chung của toàn thế giới. Ý thức được nguy cơ mang tính toàn cầu đối với các di sản và trách nhiệm quốc tế trong việc bảo vệ và phát

huy các giá trị di sản, ngay từ năm 1972 UNESCO đã soạn thảo và ban hành “*Công ước về việc bảo tồn các di sản văn hóa và thiên nhiên thế giới*”, chính thức có hiệu lực năm 1975 và nhận được sự ủng hộ mạnh mẽ của nhiều nước, nhiều tổ chức trên thế giới.

Các di sản thiên nhiên được tạo lập trong quá trình hình thành và phát triển của Trái đất và là những dấu ấn thể hiện lịch sử tiến hóa của Trái đất cũng như lịch sử chinh phục và cải tạo thiên nhiên của con người. Công tác bảo tồn thiên nhiên thường được tiến hành cùng với việc khai thác các nguồn lợi có được từ công tác bảo tồn này. Người ta thường thành lập các vườn quốc gia, các khu bảo tồn thiên nhiên, v.v. với đỉnh cao là các di sản thiên nhiên thế giới. Hầu như tất cả đều là những địa điểm du lịch hấp dẫn, đem lại những lợi ích rõ rệt về kinh tế, song hành cùng các giá trị giải trí và giáo dục, nâng cao nhận thức cộng đồng, v.v.. Tuy nhiên, công tác bảo tồn thiên nhiên trên thế giới cho mãi đến gần đây chủ yếu cũng mới chỉ nhấn mạnh đến các giá trị đa dạng sinh học, cảnh quan, v.v. mà chưa quan tâm đến các giá trị địa chất - địa mạo. Lễ tế ở một vài quốc gia như Hoa Kỳ, Nhật Bản, v.v., các giá trị địa chất - địa mạo cũng đã được chú ý bảo tồn và sử dụng, nhưng những cố gắng như vậy vẫn chưa đủ nhiều để trở thành một nhận thức và mối quan tâm chung của toàn thế giới.

1. Di sản địa chất

May mắn thay, khoảng hơn chục năm trở lại đây đã xuất hiện một xu hướng bảo tồn thiên nhiên mới - bảo tồn các DSĐC (geoheritage, geosite, geotope) như là một nội dung chính trong mối liên quan chặt chẽ với các giá trị di sản khác [1, 3, 10]. Các nhà khoa học địa chất cho rằng, bên cạnh các giá trị về đa dạng sinh học, hệ sinh thái đặc hữu, v.v., rất nhiều địa điểm trên Trái đất còn là nơi hội tụ, nơi lưu giữ những bằng chứng, những dấu ấn của quá trình hình thành và phát triển Trái đất, lịch sử tiến hóa sự sống của một vùng, một khu vực trên hành tinh này. Những địa điểm, khu vực như vậy rất có giá trị khoa học, giá trị thẩm mỹ, giá trị lịch sử và có tiềm năng thu hút khách du lịch rất đáng kể. Những bằng chứng, dấu ấn kể trên còn đặc biệt có giá trị ở chỗ chúng có thể giúp tìm hiểu lịch sử và quá trình tiến hóa hơn 4,6 tỷ năm của hành tinh Trái đất. Chúng được gọi chung là các DSĐC, một dạng di sản quan trọng hàng đầu trong số các di sản thiên nhiên. Đó là những phần tài nguyên địa chất có giá trị nổi bật về khoa học, giáo dục, thẩm mỹ và kinh tế. Chúng bao gồm các cảnh quan địa mạo, các di chỉ cổ sinh, hoá thạch, các miệng núi lửa đã tắt hoặc đang hoạt động, các hang động, hẻm vực sông, hồ tự nhiên, thác nước, các diện lộ tự nhiên hay nhân tạo của đá và quặng, các thành tạo, cảnh quan còn ghi lại những biến cố, bối cảnh địa chất đặc biệt, các địa điểm mà tại đó có thể quan sát được các quá trình địa chất đã và đang diễn ra hàng ngày, thậm chí cả các khu mỏ đã ngừng khai thác, v.v. Cũng như các di sản khác, DSĐC là tài nguyên không tái tạo được, nên cần được bảo tồn, khai thác và sử dụng bền vững. DSĐC đi liền với một số khái niệm như Đa dạng địa chất (Geodiversity), Bảo tồn địa chất (Geoconservation), v.v..

2. Bảo tồn và khai thác, sử dụng hợp lý các DSĐC - thành lập CVĐC

Bảo tồn DSĐC, một xu hướng rất mới của khoa học địa chất, đã trở thành vấn đề khoa học được nhiều quốc gia và tổ chức khoa học trên thế giới quan tâm, được thảo luận rộng rãi tại các hội nghị quốc tế về địa chất cũng như về chủ đề bảo tồn và phát huy di sản. Bảo tồn DSĐC đang được UNESCO và Hiệp hội Địa chất Quốc tế (IUGS) tích cực cổ súy trong khoảng thời gian hơn chục năm trở lại đây. Bảo tồn địa chất được hiểu là việc nghiên cứu, phân loại những phần tiêu biểu của tài nguyên địa chất, đưa chúng phục vụ lợi ích con người, qua đó nâng cao kiến thức về thiên nhiên, tình cảm và trách nhiệm công dân của mọi người đối với việc khai thác bền vững nguồn tài nguyên địa chất. Những năm đầu, người ta xác định các DSĐC một cách riêng lẻ và tìm cách bảo tồn chúng một cách nghiêm ngặt, tương tự như cách làm truyền thống đối với các loài động vật, thực vật quý hiếm hoặc có nguy cơ tuyệt chủng. Năm 1996, IUGS đã triển khai một chương trình

kiểm kê toàn cầu các vị trí địa chất, địa mạo có giá trị khoa học cao (IUGS Geosites) nhằm hỗ trợ các sáng kiến quốc tế và quốc gia trong việc bảo tồn các tài nguyên địa chất phục vụ nghiên cứu và giáo dục. Nhưng cũng từ đây xuất hiện một số mâu thuẫn: bảo tồn như thế nào đây, một khi chính những địa điểm, khu vực đó có thể lại là nơi sinh sống, sản xuất, thậm chí là nơi khai thác của cộng đồng địa phương? Bảo tồn nghiêm ngặt như vậy liệu có loại trừ các hoạt động phát triển khác không? Liệu các phương thức khai thác, sử dụng truyền thống ở những địa điểm, khu vực nêu trên có đồng thời đạt được mục tiêu bảo tồn hay không? Và khai thác, sử dụng các DSĐC như thế nào thì được coi là hợp lý, bền vững? v.v.. Kinh nghiệm bảo tồn DSĐC ngàn ấy năm trên thế giới cho thấy rằng một trong những biện pháp hữu hiệu nhất để bảo tồn và khai thác, sử dụng bền vững các DSĐC chính là thành lập các khu bảo tồn địa chất (KBTĐC) và/hoặc các CVĐC và cùng với chúng, phát triển du lịch địa chất (geotourism). Khái niệm KBTĐC ra đời trước và được hiểu là các khu bảo tồn thiên nhiên trong đó các đặc điểm và giá trị cần được bảo tồn chính là các đặc điểm và giá trị địa chất - địa mạo. Tuy nhiên, sau đó khái niệm này đã phát triển lên thành CVĐC. CVĐC trước hết là một KBTĐC tập trung một vài hay nhiều loại DSĐC, có ranh giới địa lý - hành chính rõ ràng. Bên cạnh các giá trị địa chất - địa mạo, trong phạm vi khu bảo tồn còn hội tụ được các giá trị khác về cảnh quan, đa dạng sinh học, văn hóa, lịch sử, khảo cổ, kinh tế, v.v. và đặc biệt, khác với một khu bảo tồn thiên nhiên thông thường, tất cả các giá trị đó cùng được nghiên cứu, đánh giá, bảo tồn và khai thác, sử dụng một cách bền vững. Các CVĐC hướng tới 3 mục tiêu cụ thể là: 1) Bảo tồn các DSĐC; 2) Góp phần quảng bá, nâng cao nhận thức cộng đồng về vai trò và giá trị của các khoa học Trái đất, khuyến khích học tập và nghiên cứu địa chất, giáo dục lòng yêu thiên nhiên và trách nhiệm công dân trong việc bảo vệ và khai thác bền vững các DSĐC; và 3) Thúc đẩy các hoạt động phát triển kinh tế bền vững, hài hòa với bảo tồn như tham quan, du lịch (du lịch sinh thái, du lịch địa chất) và các hoạt động kinh tế phụ trợ khác, tạo nguồn thu nhập bổ sung cho các cộng đồng địa phương [5].

Có một số cách xây dựng CVĐC và bảo tồn và khai thác, sử dụng các DSĐC. Cách thứ nhất là xây dựng CVĐC ở những nơi trước kia chưa hề có hoạt động bảo tồn, theo đó các DSĐC được xác định, đồng thời các giá trị di sản khác về đa dạng sinh học, văn hóa, lịch sử, xã hội, v.v. cũng được tìm kiếm, đánh giá và trên cơ sở đó hình thành nên CVĐC. Những CVĐC như vậy tương đối hiếm và khó hình thành vì thông thường ở những nơi giàu các giá trị đa dạng sinh học, văn hóa, xã hội, lịch sử, v.v. thì đồng thời cũng giàu các giá trị DSĐC. Ở một vùng nào đó không song song tồn tại các giá trị di sản khác thì thường cũng chưa đầy đủ điều kiện thuận lợi để phát triển du lịch và vì thế ở khu vực đó người ta thường chỉ xây dựng các bảo tàng địa chất ngoài trời hoặc các KBTĐC thực thụ. Vì vậy, người ta thường làm theo cách thứ hai, tức là tìm đến những khu vực bảo tồn hiện có và bắt đầu thử làm nổi bật lên các giá trị DSĐC. CVĐC Langkawi ở Malaysia chính là được xây dựng trên nền tảng của một vườn quốc gia đã tồn tại từ trước, đã và đang thu hút rất nhiều khách du lịch. Một số khu bảo tồn khác vốn đã rất có giá trị có thể không cần thiết chuyển sang hình thức CVĐC nhưng người ta sẽ tìm kiếm, đánh giá bổ sung các DSĐC để làm giàu thêm chất lượng và nội dung công tác bảo tồn cũng như khai thác, sử dụng hợp lý các dạng tài nguyên. Hiện nay một số khu bảo tồn trên thế giới đã hoặc đang có xu hướng chuyển sang hình thức CVĐC vì người ta cho rằng đây là một cách tiếp cận linh hoạt hơn, mềm dẻo hơn, cho phép vừa đạt được mục tiêu bảo tồn nhưng cũng không hạn chế một cách quá cứng nhắc các hoạt động phát triển kinh tế bền vững.

3. Phân loại DSĐC và CVĐC

Có nhiều hệ thống phân loại DSĐC như “Tiêu chuẩn phân loại tạm thời các DSĐC” của Ủy ban Di sản Thế giới (WHC) của UNESCO (1990), hệ thống phân loại Geosites của Hiệp hội Địa

chất Quốc tế (1996) và hệ thống phân loại các di sản thiên nhiên theo các tiêu chí địa chất địa mạo của Hiệp hội Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế (IUCN) (2005). Năm 1990 WHC bắt đầu chuẩn bị một Danh sách Dự kiến Toàn cầu các Vị trí Địa chất có giá trị nổi bật (GILGES) để giúp cho việc xét công nhận các di sản thiên nhiên thế giới theo các tiêu chí địa chất - địa mạo và cảnh quan và Ủy ban này sử dụng 10 kiểu DSĐC theo Bảng 1 dưới đây:

Bảng 1. Tiêu chuẩn phân loại tạm thời các DSĐC của WHC

TT	Kiểu DSĐC	TT	Kiểu DSĐC
1	Kiểu A: Cổ sinh	6	Kiểu F: Khoáng vật (khoáng sản)
2	Kiểu B: Địa mạo	7	Kiểu H: Kinh tế địa chất
3	Kiểu C: Cổ môi trường	8	Kiểu I: Kiến tạo (lịch sử địa chất)
4	Kiểu D: Đá	9	Kiểu K: Các vấn đề vũ trụ
5	Kiểu E: Địa tầng	10	Kiểu L: Những đặc trưng địa chất cỡ lục địa/đại dương

Cũng có nhiều hệ thống phân loại CVĐC, chẳng hạn như được nêu ở Bảng 2.

Bảng 2. Hệ thống phân loại CVĐC của Trung Quốc [4]

TT	Loại CVĐC	TT	Loại CVĐC
1	Địa tầng	6	Núi lửa
2	Cổ sinh	7	Thủy văn
3	Cấu trúc địa chất	8	Địa kỹ thuật - công trình
4	Địa lý - địa mạo	9	Tai biến địa chất
5	Địa chất băng hà		

Các CVĐC được đánh giá và xếp hạng thành các cấp địa phương, quốc gia và quốc tế. Các CVĐC tầm cỡ quốc tế được UNESCO công nhận và được nhập vào Mạng lưới CVĐC Toàn cầu (GGN). Đến nay GGN đã kết nạp được 58 thành viên của 18 quốc gia. Về giá trị, những CVĐC này tương đương với các khu dự trữ sinh quyển (MAB) của UNESCO hoặc các khu bảo tồn đất ngập nước (RAMSAR) của IUCN và chỉ đứng sau các di sản thiên nhiên thế giới của UNESCO [5].

4. Một số hoạt động liên quan ở Việt Nam

Tiếp nhận xu hướng mới của thế giới về bảo tồn thiên nhiên, các nhà địa chất Việt Nam đã bắt đầu có một số hoạt động điều tra, nghiên cứu các DSĐC, tiến tới thành lập các CVĐC. Chẳng hạn:

- Viện Hải dương học và Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, hợp tác với các nhà địa chất Anh, đã có những nghiên cứu giúp cho Vịnh Hạ Long được UNESCO 2 lần công nhận là Di sản Thiên nhiên Thế giới vào các năm 1994 và 2000 [8];

- Đại học Quốc gia Hà Nội phối hợp với các nhà nghiên cứu hàng động Hội Địa lý Hoàng gia Anh và Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam cũng giúp cho Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng được UNESCO công nhận là Di sản Thiên nhiên Thế giới vào năm 2003;

- Bảo tàng Địa chất, Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam đã tiến hành đề án nghiên cứu các khu bảo tồn địa chất ở Việt Nam trong thời gian 2001-2004. Kết quả đã lần đầu tiên khẳng định Việt Nam rất có tiềm năng DSĐC, hầu như có cả 10 kiểu DSĐC theo hệ thống GILGES của WHC, phân bố rộng khắp trên cả nước [9];

- Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản (Bộ Tài nguyên và Môi trường) đã và đang triển khai các hoạt động khảo sát hàng động, nghiên cứu địa chất karst, các dự án hợp tác quốc tế phát triển bền vững các vùng đá vôi ở Việt Nam cùng với các đối tác Bỉ, Italia, v.v. Viện đã điều tra, nghiên cứu các giá trị địa chất - địa mạo và cảnh quan ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pu Luông (Thanh Hóa, 2003) và giúp thành lập mới Khu Bảo tồn Thiên nhiên Ngọc Sơn - Ngổ Luông (Hòa Bình, 2004). Năm 2005, Viện đã giúp UBND tỉnh Bắc Cạn chuẩn bị hồ sơ trình UNESCO công nhận Di sản Thiên nhiên Thế giới, trong đó các tiêu chí địa chất - địa mạo và cảnh quan đóng vai trò quyết định. Viện đang phối hợp với UBND Thành phố Hải Phòng xây dựng đề án thành lập CVĐC tại khu Dự trữ Sinh quyển Thế giới Quần đảo Cát Bà. Viện cũng đang cùng với các đối tác Bỉ triển khai dự án “*Nâng cao năng lực nghiên cứu phát triển CVĐC ở một số khu vực Đông Bắc Việt Nam*” ở một số vùng tiềm năng như cao nguyên đá vôi Đồng Văn - Mèo Vạc (Hà Giang), Vườn Quốc gia Ba Bể (Bắc Cạn). Đặc biệt, Viện cũng đang phối hợp với một số đơn vị nghiên cứu triển khai đề tài khoa học công nghệ cấp Nhà nước mang mã số KC.08.20/06-10 “*Điều tra nghiên cứu các di sản địa chất và đề xuất xây dựng công viên địa chất ở miền Bắc Việt Nam*”, v.v. [2, 7].

II. KHÁI QUÁT VỀ TIỀM NĂNG DSĐC VÀ CVĐC Ở ĐỚI VEN BIỂN VÀ HẢI ĐẢO VIỆT NAM

Trên cơ sở những trình bày ở trên và kết quả điều tra, đánh giá của nhiều đơn vị địa chất, có thể thấy là đới ven biển và hải đảo Việt Nam khá giàu tiềm năng DSĐC và CVĐC. Chẳng hạn, như trên đã giới thiệu, vịnh Hạ Long được công nhận là di sản thiên nhiên thế giới theo tiêu chí địa chất - địa mạo, danh hiệu cao quý nhất của UNESCO. Khu vực này hoàn toàn có thể triển khai công tác điều tra, đánh giá, phân loại, xếp hạng, bảo tồn và khai thác các DSĐC theo cơ chế của một CVĐC. Cũng có thể xây dựng CVĐC ở một số phần khác của vịnh Hạ Long hiện nằm ngoài khu vực được công nhận là di sản, thí dụ như vịnh Bái Tử Long hoặc quần đảo Cát Bà. Khá nhiều khu dự trữ sinh quyển thế giới và ứng cử viên cho danh hiệu đó nằm ở đới ven biển Việt Nam, như Khu Dự trữ Sinh quyển quần đảo Cát Bà (Hải Phòng), Khu Dự trữ Sinh quyển đất ngập nước liên tỉnh đồng bằng Bắc Bộ (các tỉnh Nam Định, Ninh Bình và Thái Bình) với vùng lõi là Vườn Quốc gia đồng thời là Khu RAMSAR Xuân Thủy (Nam Định), Khu Dự trữ Sinh quyển Cần Giờ (Thành phố Hồ Chí Minh), Khu Dự trữ Sinh quyển biển Kiên Giang và các ứng cử viên Cù lao Chàm và hạ lưu sông Thu Bồn (Quảng Nam) và mũi Cà Mau (Cà Mau). Những khu vực này đồng thời cũng chứa đựng rất nhiều biểu hiện DSĐC và hoàn toàn có thể trở thành CVĐC quốc gia và quốc tế.

Công tác bảo tồn biển đã được Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn khởi xướng với thí điểm đầu tiên ở Hòn Mun (Khánh Hòa) năm 2001. Theo kế hoạch, trong giai đoạn 2006-2015, sẽ triển khai chương trình xây dựng 15 khu bảo tồn biển ở Đảo Trần, Cô Tô (Quảng Ninh); Cát Bà, Bạch Long Vĩ (Hải Phòng); Hòn Mê (Thanh Hóa); Cồn Cỏ (Quảng Trị), Hải Vân (Thừa Thiên-Huế); Cù Lao Chàm (Quảng Nam); Lý Sơn (Quảng Ngãi); Hòn Mun, Nam Yết (Khánh Hòa); Hòn Cau, Phú Quý (Bình Thuận); Côn Đảo (Bà Rịa - Vũng Tàu) và Phú Quốc (Kiên Giang). Nội dung chủ đạo của các khu bảo tồn biển là các giá trị đa dạng sinh học nhưng các khu vực nêu trên đồng thời cũng rất giàu tiềm năng DSĐC và nhiều khu hoàn toàn có thể trở thành CVĐC quốc gia và quốc tế.

III. KHÁI QUÁT VỀ TIỀM NĂNG DSĐC VÀ CVĐC Ở ĐỚI VEN BIỂN VÀ HẢI ĐẢO TỈNH QUẢNG NINH VÀ THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG

1. Di sản Thiên nhiên Thế giới Vịnh Hạ Long (Quảng Ninh)

Quảng Ninh là một trong số không nhiều địa phương của cả nước có tài nguyên địa chất hết sức phong phú, đa dạng, cả trên đất liền lẫn ngoài biển. Ngoài vịnh Hạ Long, được công nhận là Di sản Thiên nhiên Thế giới trên cơ sở các tiêu chí địa chất, địa mạo, đến Quảng Ninh du khách còn có thể thấy rất nhiều biểu hiện DSĐC khác, chẳng hạn:

- Các thành tạo flysh xen kẹp dạng nhịp Ordovic-Silur của các hệ tầng Cô Tô và Tấn Mài;
- Mặt cắt chuyển tiếp Devon ở các đảo Cô Tô, Bạch Long Vĩ, v.v.;
- Vòng cung Đông Triều với các thành tạo đá vôi Carbon-Permi;
- Lớp phủ Bình Liêu với phong phú các thành tạo núi lửa - á núi lửa kỷ Jura và khoáng sản đi kèm như vàng, pyrophyllit, v.v.;
- Bể than Quảng Ninh, với phong phú các loại than, hóa thạch, dấu tích hoạt động kiến tạo cổ và trẻ, các kiểu, loại hình khai thác, tuyển chọn than, v.v.
- Các trầm tích màu đỏ Jura-Creta làm nên phần lớn dải bờ biển Quảng Ninh v.v.

Nhưng trước hết, Quảng Ninh vẫn nổi tiếng với vịnh Hạ Long với hàng ngàn hòn đảo lớn nhỏ, ẩn chứa trong chúng lịch sử phát triển địa chất cực kỳ đặc biệt. Chẳng hạn, ít du khách được biết rằng:

- Trong một số hang động trên các hòn đảo này các nhà khảo cổ đã tìm thấy nhiều bằng chứng sinh sống của người tiền sử - nền văn hóa Soi Nhụ cách đây khoảng 25.000 năm. Và người ta đã rất ngạc nhiên vì sao lại có một nền văn hóa như vậy trên các đảo ngoài khơi cho đến khi được giải thích từ góc độ khoa học địa chất rằng khu vực này trước kia là đất liền, sau bị biển lấn vào. Trong khoa học địa chất, hiện tượng đó đã dẫn tới một thuật ngữ mới: cảnh quan karst Vịnh Hạ Long - hàm ý một vùng đá vôi đã trải qua một lịch sử phát triển trên đất liền hết sức lâu dài trước khi bị biển xâm lấn;

- Một loạt hang động đang được du khách tham quan hàng ngày vẫn đang trong quá trình phát triển, thể hiện ở dạng các vệt lõm dạng vỏ trai, vỏ sò dày đặc trên trần hang. Quá trình hòa tan đá vôi vẫn đang diễn ra, và không phải do dòng nước như trong điều kiện thông thường trên đất liền, mà chỉ là do hơi nước được các dòng đối lưu từ ngoài cửa hang đưa vào, tích đọng lại trên trần hang;

- Một số hang do ảnh hưởng thủy triều có thể quan sát hiện tượng dòng chảy hai chiều, v.v.

Dưới đây giới thiệu chi tiết thêm một số biểu hiện DSDC ở Di sản Thiên nhiên Thế giới này.

Vịnh Hạ Long thuộc tỉnh Quảng Ninh ở Đông Bắc Bộ, cách Hà Nội và Hải Phòng lần lượt khoảng 3 giờ và 1 giờ đường ô tô. Đây là vùng biển có quần thể đảo đá vôi lớn nhất Việt Nam, với 1.969 hòn đảo lớn nhỏ, trong đó 989 đảo có tên và 980 đảo chưa có tên, diện tích 1.553 km², riêng các đảo có diện tích 620 km². Vùng trung tâm vịnh gồm 775 đảo, diện tích 434 km².

Vịnh Hạ Long đã được xếp hạng Di tích Danh thắng cấp quốc gia vào năm 1962, được UNESCO hai lần công nhận là Di sản Thiên nhiên Thế giới vào năm 1994 (theo tiêu chí 3 – Cảnh quan) và năm 2000 (theo tiêu chí 1 – Địa chất - địa mạo). Vịnh Hạ Long cũng là nơi tập trung đa dạng sinh học cao với những hệ sinh thái điển hình như rừng ngập mặn, rạn san hô, hệ sinh thái tùng áng, v.v. Vịnh Hạ Long còn chứa đựng nhiều giá trị quý giá về văn hóa - lịch sử với những địa danh nổi tiếng như Vân Đồn – thương cảng cổ sầm uất vào thế kỷ thứ 12; núi Bài Thơ – với câu chuyện đề thơ của vua Lê Thánh Tông; sông Bạch Đằng – chứng tích của hai chiến thắng lẫy lừng của ông cha chống giặc ngoại xâm Nam Hán và Nguyên Mông v.v.

Vịnh Hạ Long đã trải qua 4 thời kỳ phát triển chính [8] là: 1/ *Thời kỳ Tiền Cambri* (3-0,75 tỷ năm): móng kết tinh granulit, amphibolit hầu hết bị che phủ, trong khi vẫn tham gia vào các hoạt động kiến tạo khu vực như quá trình va chạm tạo núi Grenvilli, gắn kết các craton Cathaysia, Dương Tử, Hoàng Liên Sơn và Indosinia, là những hợp phần của siêu lục địa cách đây khoảng 1

tỷ năm; 2/ Thời kỳ Neoproterozoi-Paleozoi giữa (750-350 triệu năm): hình thành các đá flysh, turbidit nguồn gốc bề trước cung Cô Tô (O₃-S *ct*) và Tân Mài (O₃-S *tm*), chứa nhiều hoá thạch Bút đá và bị uốn nếp mạnh. Tiếp đó là sự phát triển của bề trầm tích Devon - Carbon sớm (các hệ tầng Mía Lẻ, Đồ Sơn, Tràng Kênh, Bản Páp, Phố Hàn) với mặt cắt biển tiến từ thành hệ molas lục địa, cận lục địa chuyển dần lên lục nguyên - carbonat silic trên thềm biển, nằm không chỉnh hợp góc trên hệ tầng Cô Tô (O₃-S *ct*), tạo thành một cánh nếp lồi nghiêng vòng cắm về tây bắc dưới vịnh Hạ Long, duyên hải Quảng Ninh và hướng đông bắc nghiêng về phía Hải Phòng - Thủy Nguyên. Ở bãi Cát Cò 3 phía nam đảo Cát Bà đã phát hiện được ranh giới Devon-Carbon với các đới Răng nón và Trùng lỗ là một chứng cứ hiếm thấy, có giá trị khoa học nổi bật trong khu vực và trên thế giới; 3/ Thời kỳ Paleozoi muộn-Mezozoi (350-65 triệu năm): phát triển trên thềm tương đối bình ổn và một số vùng biển sâu là những nhánh của Paleo-Tethys kéo qua Đông Bắc Bộ, với điển hình là các trầm tích đá vôi trứng cá, đá vôi dolomit và đá phiến silic của hệ tầng Bắc Sơn (C₁-P *bs*), trầm tích silic, lục nguyên của hệ tầng Bãi Cháy. Vào giai đoạn Paleozoi muộn - đầu Mezozoi, hoạt động kiến tạo Hercyni-Indosini tạo ra sự va chạm giữa các mảng Shan-Thái, Đông Dương và Việt-Trung, cũng như tách giãn và va chạm nội craton gây ra biến cố kích phát vào Trias sớm-giữa (245±10 Tr.n.) ảnh hưởng đến toàn bộ khu vực này. Ở vùng vịnh Hạ Long, điển hình là các hệ tầng Bình Liêu (T_{2a} *bl*), Na Khuất (T₂ *nk*), Mẫu Sơn (T₃ *ms*) Hòn Gai (T_{3n-r} *hg*), Hà Cối (J₁₋₂ *hc*), v.v.. Chúng chứa phong phú các hóa thạch Thực vật điển hình thuộc nhóm Hạt trần, Dương xỉ, Thân đốt, v.v.; và 4/ Thời kỳ Kainozoi (65-0 Tr.n.): hình thành các trầm tích chứa đá dầu, asphaltit ở Hoành Bồ và đảo Bạch Long Vĩ.

Trong kỷ Đệ tứ, đặc điểm địa chất khu vực vịnh Hạ Long liên quan chặt chẽ với sự hình thành vịnh Bắc Bộ và châu thổ Sông Hồng và có thể chia ra 6 giai đoạn phát triển là: 1/ Khởi đầu biển tiến Pleistocen muộn - Holocen (11.000-7.000 năm trước) vào đới ven cửa vịnh Bắc Bộ ở độ sâu khoảng 60 m tiến dần vào phía nam vịnh Hạ Long (8.000-7.000 năm trước); 2/ Biển tiến cực đại Holocen (7.000-4.000 năm trước): vịnh Hạ Long chính thức hình thành; 3/ Biển thoái Holocen giữa-muộn (4.000-3.000 năm trước): biểu hiện dâng cao địa hình và phong hoá laterit phát triển; 4/ Biển tiến (3.000-2.000 năm trước): vịnh Hạ Long mở rộng lại một phần; 5/ Vịnh Hạ Long thu hẹp (2.000-1.000 năm trước): phát triển đầm lầy sù vẹt, chịu ảnh hưởng của phù sa từ hệ thống sông Hồng - Bạch Đằng; và 6/ Vịnh Hạ Long đã và đang mở rộng (1.000 năm qua): do mực nước đại dương dâng với dòng nhật triều hoạt động mạnh.

Quần thể Vịnh Hạ Long là một trong những thí dụ điển hình nhất thế giới về cảnh quan karst bị biển xâm lấn với các fenglin và fengcong [8] kỳ vĩ, hệ thống hang động đa dạng cũng như các ngân biển độc đáo. Quá trình tiến hóa karst ở khu vực này bắt đầu từ Miocen (20 Tr.n. trước đây) đến nay, trải qua 5 giai đoạn: 1/ Tạo đồng bằng cổ; 2/ Tạo phễu, thung lũng karst; 3/ Hình thành các cụm đồi chóp hình nón liên kết nhau (fengcong); 4/ Phát triển các tháp cao có vách dựng đứng tách rời nhau (fenglin); và 5/ Tạo ra đồng bằng mới. Hệ thống hang động phong phú, phức tạp còn chưa được nghiên cứu, đánh giá đầy đủ. Các hang động hiện đã biết thường dài từ vài chục đến vài trăm mét, phân bố theo 3 tầng độ cao: 3-4 m, 5-15 m và 25-50 m. Các ngân biển – những dấu ngân ăn lõm vào vách đá do sóng vỗ và gặm mòn của nước biển làm cho các đảo dạng nón, tháp, v.v. có đáy thụt nhỏ lại tạo hang luôn, hàm ếch góp phần làm tăng vẻ độc đáo của cảnh quan karst vùng vịnh Hạ Long.

Trên cơ sở một số giá trị nổi bật về địa chất - địa mạo như đã trình bày ở trên, có thể sơ bộ kết luận rằng khu Di sản Thiên nhiên Thế giới Vịnh Hạ Long hoặc một phần khác của vịnh có đầy đủ tiềm năng, và xứng đáng trở thành một CVĐC tầm cỡ quốc tế, với những tiền đề sau:

1/ Vịnh Hạ Long đã 2 lần được công nhận là Di sản thiên nhiên thế giới theo các tiêu chí cảnh quan và địa chất - địa mạo. Nhiều đặc điểm, giá trị địa chất - địa mạo hiện đã biết và nhiều đặc điểm, giá trị khác sẽ được nghiên cứu, đánh giá bổ sung ngay trong thời gian tới;

2/ Nhiều giá trị văn hóa, lịch sử, khảo cổ, đa dạng sinh học v.v. đã và đang được công nhận, bảo tồn và khai thác sử dụng;

3/ Nhận thức và mong muốn của các cấp chính quyền và nhân dân địa phương trong việc xây dựng một Geopark ở khu vực này;

4/ Các hoạt động theo hướng bảo tồn DSĐC, nâng cao nhận thức cộng đồng và phục vụ phát triển bền vững đang dần được đẩy mạnh trên phạm vi cả nước, hướng tới hội nhập quốc tế toàn diện;

Mặc dù Vịnh Hạ Long đã hai lần được công nhận là Di sản Thiên nhiên Thế giới nhưng việc xây dựng ở khu vực này một CVĐC tầm cỡ quốc tế, là thành viên của GGN hoặc hoạt động theo cơ chế của một CVĐC quốc tế vẫn rất cần thiết vì:

1/ Hầu như mới chỉ có một số ít các nhà khoa học nhận thức được về những đặc điểm và giá trị nổi bật toàn cầu của vịnh Hạ Long. Rất cần phổ biến những đặc điểm và giá trị đó tới mọi cấp chính quyền, các nhà lập kế hoạch, quản lý, làm chính sách và đông đảo cộng đồng địa phương cũng như hàng triệu du khách trong và ngoài nước hàng năm đã, đang và sẽ tới tham quan vịnh Hạ Long;

2/ Mặc dù có những đặc điểm và giá trị như vậy, thực tế chúng chưa được nắm bắt, thể hiện cụ thể và đầy đủ ở nhiều nơi trong toàn bộ vùng vịnh Hạ Long. Tất nhiên, việc này đòi hỏi nhiều công sức điều tra và nghiên cứu, đặc biệt từ phía các nhà địa chất, tuy nhiên cũng cần sớm bắt đầu và sớm phổ biến, quảng bá kết quả đến đông đảo cộng đồng;

3/ Được tham gia vào Mạng lưới CVĐC toàn cầu vừa là vinh dự nhưng đồng thời cũng có rất nhiều lợi ích, cả tính đếm được lẫn không tính đếm được. Chẳng hạn như cơ chế chia sẻ thông tin, kinh nghiệm quản lý, bảo tồn, sử dụng và khai thác bền vững các DSĐC giữa các CVĐC thành viên, hoặc lượng du khách có nhu cầu tìm hiểu về các DSĐC hoặc tham gia các hoạt động du lịch địa chất tăng cao, v.v.

2. Khu Dự trữ Sinh quyền Thế giới Quần đảo Cát Bà (Hải Phòng)

Quần đảo Cát Bà thuộc huyện đảo Cát Hải, nằm cách trung tâm thành phố Hải Phòng 60 km về phía đông. Là một phần của quần thể vịnh Hạ Long - Di sản Thiên nhiên Thế giới, quần đảo Cát Bà là nơi hội tụ của cả biển, rừng và các dãy núi, các đảo và các hang động đá vôi độc đáo. Có diện tích khoảng 200 km², đảo Cát Bà là đảo đá vôi lớn nhất ven biển Việt Nam, với nhiều bãi tắm đẹp như Cát Cò, Cát Vàng, nhiều hang động huyền bí, kỳ ảo như Thiên Long, Trung Trang, Đá Hoa, v.v.

Quần đảo Cát Bà hiện vẫn còn giữ được tính chất là một khu rừng nguyên sinh phát triển trên nền địa hình đá vôi bị karst hoá có giá trị đa dạng sinh học cao, với nhiều loài sinh vật đặc hữu. Trên cơ sở các giá trị đặc biệt này, Vườn Quốc gia Cát Bà, với diện tích 15.200 ha đã được thành lập năm 1986 và năm 2004 mới đây Quần đảo Cát Bà được UNESCO công nhận là Khu Dự trữ Sinh quyền của thế giới. Ngoài ra, quần đảo Cát Bà còn ẩn chứa nhiều giá trị văn hóa - khảo cổ - lịch sử khác như di chỉ Cái Bèo thuộc nền văn hoá Hạ Long – nơi đã có cư dân sinh sống từ 6.400-4.200 năm trước, các di tích lịch sử văn hoá như đền thờ Các Bà, đình Hoàng Châu, các lễ hội tổ chức hàng năm như hội đua thuyền, hội ngựa gỗ, v.v.

Quần đảo Cát Bà cũng có giá trị đa dạng địa chất rất nổi bật về cảnh quan địa mạo, cấu trúc địa chất, cổ sinh - địa tầng, v.v. Tương tự vịnh Hạ Long, đặc điểm địa mạo nổi trội nhất của quần đảo Cát Bà là cảnh quan karst trường thành, trước kia phát triển trên cạn, nay bị biển xâm lấn và tiếp tục biến cải. Ở vùng này có thể phân biệt 2 dạng địa hình chính: địa hình dương (gồm các đảo nhỏ lộ xô trên biển, các đỉnh, chóp núi đá vôi v.v.) và địa hình âm (với các phế karst, hố sụt, thung lũng kín, v.v.). Do biển xâm lấn, phần lớn các diện tích có địa hình âm biến thành hồ nước, vũng vịnh, tùng áng. Theo ngôn ngữ địa phương, “áng” là các hồ karst kín nằm giữa các đảo (thí dụ áng Ké), còn “tùng” là các vũng vịnh nhỏ ăn sâu vào các đảo đá vôi, nguyên là các thung lũng, hẻm vực, hố sụt karst bị ngập nước biển (thí dụ Gia Luận, Tùng Gấu). Các thung lũng và đồng bằng karst ở đây thường phát triển theo hướng cấu trúc chính của khu vực là TB-ĐN.

Hệ thống hang động trong vùng phong phú, đa dạng, phức tạp, đã được nghiên cứu, đánh giá khá đầy đủ. Có thể khẳng định rằng, do cùng nằm trong quần thể vịnh Hạ Long với những điều kiện địa chất tương tự, nên hang động tại quần đảo Cát Bà cũng tương tự như các hang động ở vịnh Hạ Long.

Ở chân đảo Cát Bà (phía đông nam) còn tồn tại một dạng địa hình đặc biệt, đó là các bench san hô cao trên mực nước 1m, bề mặt lộ tầng cuội, cát sạn sỏi và vụn vỏ sò ốc. Các rạn san hô ở đây thường tồn tại trong các vụng lõm, vụng kín ở các chân sườn dốc 20-45° hoặc dốc đứng và nằm ở độ sâu 4-5 m, nơi có động lực sóng yếu.

Về đặc điểm cấu trúc uốn nếp, hơn 2.000 hòn đảo trong quần thể vịnh Hạ Long (trong đó lớn nhất là đảo Cát Bà) là những mảnh sót lại của phức nếp lồi Quảng Ninh có trục phát triển theo hướng ĐB-TN. Cát Bà và hơn 300 đảo nhỏ hơn vây quanh nó là di chỉ của một nếp lồi lớn thuộc phức nếp lồi kể trên. Đa phần các đảo còn lại của vịnh Hạ Long là các mảnh sót của một nếp lõm lớn cùng thuộc phức nếp lồi kể trên. Vì thế mà ở quần đảo Cát Bà, cùng với các đá tuổi Carbon của hệ tầng Phố Hàn ($C_1 ph$) (~360-310 Tr.n. trước đây) và hệ tầng Bắc Sơn ($C-P bs$) (~360-248 Tr.n. trước đây) còn lộ ra cả các đá cổ hơn, tuổi Devon của hệ tầng Tràng Kênh ($D_3-C_1 tk$) (~385-310 Tr.n. trước đây). Trong khi đó trên các đảo còn lại của Vịnh Hạ Long chỉ lộ ra các đá tuổi Carbon của hai hệ tầng trẻ hơn nằm trên.

Chi tiết hơn, ở quần đảo Cát Bà – nếp lồi lớn kể trên, ở phần nhân lộ ra các đá thuộc hệ tầng Tràng Kênh ($D_3-C_1 tk$) với diện tích tương đối lớn, tới khoảng 1.000 ha, bao bọc xung quanh bởi các đá hệ tầng Phố Hàn ($C_1 ph$) và hệ tầng Bắc Sơn ($C-P bs$). Tất cả cùng tạo thành một hình ovan với trục lớn theo hướng TB-ĐN và trục nhỏ theo hướng ĐB-TN. Nếp lồi lớn này đến lượt mình lại bị nhiều hệ thống đứt gãy, khe nứt chia cắt, tạo nên các địa hình âm đặc biệt theo các hướng TB-ĐN và ĐB-TN. Ngoài ra, nếp lồi lớn này còn bị làm phức tạp hóa bởi một số nếp uốn nhỏ hơn, có thể quan sát trực tiếp ở khu vực cảng Gia Luận. Các đặc điểm vi kiến trúc-cấu tạo này thể hiện môi trường thành tạo - cổ địa lý cảnh quan rất đặc biệt của thềm biển sâu trong thời gian đó.

Cùng với hoạt động uốn nếp, hoạt động đứt gãy, phá hủy xảy ra mạnh mẽ ở khu vực quần đảo Cát Bà, làm phức tạp cấu trúc uốn nếp cũng như ảnh hưởng mạnh mẽ tới hình thái, địa hình của đảo. Những hệ thống đứt gãy chủ đạo có phương TB-ĐN, ĐB-TN, á kinh tuyến và á vĩ tuyến, trong đó phổ biến nhất là hệ thống đứt gãy TB-ĐN với nhiều đứt gãy lớn phát triển song song. Chúng làm dịch chuyển các thành tạo địa chất và làm biến dạng các nếp uốn, đồng thời không chế sự phát triển của địa hình, tạo nên những thung lũng dạng tuyến kéo dài trông giống như các vết cắt lớn trên đảo, kéo dài và chìm xuống dưới nước tạo ra những eo biển kéo dài (theo tiếng địa phương là “tùng”). Thí dụ điển hình chính là thung lũng Gia Luận, kéo từ tây bắc đến phần đông

nam của đảo, từ Gia Luận đến bắc thị trấn Cát Bà. Hoạt động đứt gãy đồng thời tạo nên vô vàn khe nứt trong đá vôi, tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động karst hóa.

Liên quan đến các đặc điểm địa tầng, các thành tạo carbonat trên quần đảo Cát Bà được phân chia thành 3 hệ tầng. Hệ tầng Tràng Kênh ($D_3-C_1 tk$) gồm đá vôi màu đen, xám đen, phân lớp dày đến dạng khối, xen các lớp mỏng đá vôi silic, đá silic, đá vôi sét, sét vôi, với tổng chiều dày 400-600 m. Hệ tầng này chứa các hoá thạch Devon muộn (D_3) ở phần dưới và giữa, và các hoá thạch định tuổi Famen tới Carbon sớm (C_1). Hệ tầng Phố Hàn ($C_1 ph$) gồm đá vôi màu xám đen, phân lớp dày đến dạng khối, xen các lớp mỏng đá vôi chứa silic, đá phiến cháy, đá vôi xám trắng, với tổng chiều dày khoảng 450m. Hệ tầng Bắc Sơn ($C-P bs$) gồm đá vôi màu xám, đá vôi giả trứng cá màu xám nhạt, phân lớp dày đến dạng khối, với tổng chiều dày 550 m.



Hình 1. Ranh giới D/C tại vị trí gần bãi tắm Cát Cò 3, phía nam đảo Cát Bà.

Ngay trên đảo Cát Bà, gần bãi tắm Cát Cò 3 (tọa độ: $20^{\circ}42'58''$ B; $107^{\circ}02'54''$ Đ), ở cuối đoạn đường mới mở rất thuận tiện cho việc đi lại từ trung tâm thị trấn sang, trên vách taluy lộ ra một mặt cắt liên tục, rõ ràng và rất đẹp, tương ứng với ranh giới phần 1 và 2 của mặt cắt chuẩn Phố Hàn - Bến Bèo. Chính tại đây có thể quan sát được ranh giới thời địa tầng D_3/C_1 với nhiều dấu tích cổ sinh, có thể coi là ranh giới thời địa tầng D/C (khoảng 360 Tr.n. trước) điển hình của Việt Nam (Hình 1). Nó được xác định như là một dải hẹp khoảng 30 cm nằm kẹp giữa các lớp đá vôi song song gần như dựng đứng và bị uốn nếp với các mức độ khác nhau. Theo các nhà cổ sinh - địa tầng [6], mặt cắt Cát Cò 3 có mức độ lộ đá khá tốt và môi trường cổ sinh thái thuận lợi cho sự phát triển của cả 2 nhóm sinh vật Răng nón và Trùng lỗ. Điều kiện nghiên cứu ranh giới ở đây cũng thuận lợi hơn so với các mặt cắt D-C khác ở Cao Bằng và Hà Giang.

IV. ĐỀ XUẤT MỘT SỐ CVĐC Ở ĐỚI VEN BIỂN VÀ HẢI ĐẢO VIỆT NAM

Đới ven biển và hải đảo Việt Nam khá giàu tiềm năng xây dựng CVĐC tầm cỡ quốc gia và quốc tế. Qua một số nghiên cứu và tổng hợp tài liệu bước đầu có thể sơ bộ đề xuất một số CVĐC ở một số khu vực thuộc đới ven biển và hải đảo Việt Nam như sau:

1. Vịnh Hạ Long: Có thể hình thành CVĐC như là một phần hoặc toàn bộ phạm vi Di sản Thiên nhiên Thế giới Vịnh Hạ Long, hoặc một phần vịnh Bái Tử Long và các đảo Cô Tô, đảo

Trần, v.v. Trên đất liền có thể xây dựng một CVĐC gắn liền với các hoạt động khai thác khoáng sản, chắc chắn cũng sẽ nổi tiếng không kém nhưng bản chất lại hoàn toàn khác;

2. Quần đảo Cát Bà: Toàn bộ Khu Dự trữ Sinh quyển Thế giới Quần đảo Cát Bà, hoặc có thể mở rộng, vươn tới quần đảo Long Châu ở phía nam và bán đảo Đồ Sơn ở phía tây;

3. Đồng bằng châu thổ Sông Hồng: một phần của Khu Dự trữ Sinh quyển Thế giới đồng bằng Sông Hồng, với trọng tâm là địa chất sông-biển và các hoạt động kiến tạo hiện đại liên quan đến đứt gãy Sông Hồng;

4. Cù lao Chàm - hạ lưu Sông Thu Bồn: Trùng với ứng cử viên cho danh hiệu Khu Dự trữ Sinh quyển, với trọng tâm là địa chất sông-biển và các hoạt động kiến tạo hiện đại liên quan đến đứt gãy hệ thống Sông Vu Gia - Thu Bồn;

5. Bình Sơn - Lý Sơn (Quảng Ngãi): với trọng tâm là bazan dạng cột Pliocen và các miệng núi lửa trên đảo Lý Sơn;

6. Cầu Đá và bảo tồn biển Hòn Mun (Nha Trang, Khánh Hòa): với trọng tâm là mặt cắt hệ tầng Nha Trang;

7. Côn Đảo (Bà Rịa - Vũng Tàu): với trọng tâm là các thành tạo núi lửa hệ tầng Nha Trang và xâm nhập granit phức hệ Định Quán và Đèo Cả;

8. Mũi Cà Mau: với trọng tâm là tương tác sông-biển vùng đất mũi, kết quả hoạt động của hệ thống sông Cửu Long; và

9. Phú Quốc (Kiên Giang): với trọng tâm là Di sản Địa tầng “Hệ tầng Phú Quốc tuổi Creta sớm” và cảnh quan địa mạo karst duy nhất ở miền Nam Việt Nam.

VĂN LIỆU

1. Dingwall P., T. Weighell and T. Badman, 2005. Geological world heritage: A global framework. *A Contr. to the Global Theme Study of World Her. Nat. Sites. Protected Area Prog., IUCN.*

2. Dugar M., C. Ek and Tran Tan Van, 2004. Geoparks in the mountain karst of Việt Nam: Its potential contribution to landscape conservation and sustainable land use. *Proc. of the Intern. Transdisciplinary Conf. on Dev. and Cons. of Karst Regions, Hanoi.*

3. Eder Wolfgang, M. Patzak, 2004. Geoparks - Geological Attractions: A tool for public education, recreation and sustainable economic development. *Division of Earth Sciences, UNESCO, Paris.*

4. Jiang Jangjun, Zhao Xun, 2004. Geological heritage protection and national geopark construction in China. *Proc. of 1st Intern. Conf. on Geoparks, pp.4-8. Beijing.*

5. Office of the World Geoparks Network, 2006. Guidelines and criteria for national geoparks seeking UNESCO's assistance to join the Global Geoparks Network. *Beijing, China.*

6. Tạ Hòa Phương, Đoàn Nhật Trường, 2005. Kết quả bước đầu nghiên cứu ranh giới Devon/Carbon ở mặt cắt Nam Cát Bà, Hải Phòng. *TC Khoa học, ĐHQG Hà Nội, XXI/4 : 38-47. Hà Nội.*

7. Trần Tân Văn, Phạm Khả Tuy, Thái Duy Kế, Bùi Văn Định, Nông Thế Diễn, 2005. Vườn Quốc gia Ba Bể hướng tới danh hiệu Di sản Thiên nhiên Thế giới của UNESCO. *Địa chất và Khoáng sản, Số đặc biệt kỷ niệm 40 năm ngày thành lập Viện NC ĐC&KS. Hà Nội.*

8. 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, Hà Nội.*

9. Trịnh Dánh (Chủ biên), 2004. Báo cáo Nghiên cứu các vùng bảo tồn di sản địa chất ở Việt Nam. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

10. Wimbledon W.A.P. et al., 1999. Geological World Heritage: Geosites, a global comparative site inventory to enable prioritisation for conservation. *Proc. of the 2nd Intern. Symp. on the Conservation of the Geol. Her..*