

KỶ QUAN ĐỊA MẠO - ĐỊA CHẤT BIỂN ĐẢO VIỆT NAM

LÊ ĐỨC AN¹, TRẦN ĐỨC THẠNH², NGUYỄN HỮU CỬ²

¹Viện Địa lý, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam, Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội

²Viện TN&MT Biển, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam, Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội

Tóm tắt: Nghiên cứu kỷ quan địa mạo - địa chất biển đảo Việt Nam dựa trên khái niệm của các tổ chức NOWF và UNESCO. Các kỷ quan được bước đầu kiểm kê theo không gian phân bố, gồm: dải ven biển, dải chuyển tiếp lục địa -biển, dải biển nông ven bờ, và vùng biển khơi xa; chúng cũng được sơ bộ phân hạng thành 3 cấp: quốc tế, quốc gia và địa phương. Ở đới bờ (gồm 3 dải không gian đầu) có 88 kỷ quan địa mạo - địa chất, trong đó có 17 kỷ quan cấp quốc tế; đó là các bán đảo, bờ biển, cồn đụn cát, vũng vịnh, đầm phá, đảo và quần đảo ven bờ. Vùng biển khơi xa có đến 102 kỷ quan, trong đó có 61 kỷ quan cấp quốc tế, tạo nên 2 đại kỳ quan thế giới là quần đảo Hoàng Sa và quần đảo Trường Sa; đó là những đảo, quần đảo, cao nguyên san hô với những atoll và rạn san hô mặt bàn dạng tháp. Với tư cách là những kỷ quan đại diện, bán đảo Hải Vân - bãi Lăng Cô - đảo Sơn Trà (Di sản thiên nhiên thế giới), vùng cửa sông Ba Lạt (Danh thắng địa chất thế giới), đảo Lý Sơn (Danh thắng địa chất quốc gia-quốc tế), đảo Nam Yết và atoll Nam Yết - Sơn Ca (Danh thắng địa chất thế giới) đã được mô tả tóm tắt.

I. GIỚI THIỆU

Kỷ quan thiên nhiên (KQTN) là những thực thể được tạo ra trong quá trình tồn tại và phát triển của vỏ Trái Đất, là sản phẩm tổng hợp trong mối tác động tương hỗ của thạch quyển, thủy quyển, khí quyển và sinh quyển, có ý nghĩa to lớn về thẩm mỹ, văn hóa, khoa học, giáo dục và kinh tế, gồm kỷ quan địa chất (KQĐC) và kỷ quan sinh thái. Tiêu chí để đánh giá KQTN thế giới của tổ chức NOWF [7] khá đơn giản: một khu vực tự nhiên, một danh thắng tự nhiên, một cảnh quan; trong đó, nhóm KQĐC gồm: hẻm núi, hang động; bờ biển, vách đá; khu vực địa chất; sông băng; núi, núi lửa, đá; thủy vực, biển, hồ, sông; thác nước và các loại khác. Theo UNESCO, KQĐC là “một phần xác định của địa quyển có giá trị địa chất và địa mạo nổi bật cần được bảo vệ khỏi sự tác động hủy hoại về vật chất, hình thể và sự phát triển tự nhiên của chúng” [9].

Di sản và kỷ quan địa mạo-địa chất biển đảo Việt Nam đã được giới thiệu sơ bộ trong các công trình của Lê Đức An [4], La Thế Phúc và nnk. [1], Trần Đức Thanh và nnk.[8]. Trong công trình [1] các tác giả đã thống kê được 34 di sản thuộc 8 kiểu là: Cổ sinh, Địa mạo, Đá, Địa tầng, Kinh tế, Kiến tạo, Các vấn đề vũ trụ, Đặc trưng địa chất cỡ lục địa/đại dương. Còn các tác giả [8] đã trình bày 10 kỷ quan địa chất tiêu biểu ở vùng biển và đới bờ Việt Nam: bán đảo Hải Vân, đảo Cát Bà, quần đảo Bái Tử Long, cửa sông Đồng Nai, đầm phá Tam Giang-Cầu Hai, vịnh Hạ Long, gành Đá Đĩa, bãi biển Lăng Cô, cồn cát Bình Trị Thiên, và rạn san hô Trường Sa.

Trong bài này chúng tôi giới thiệu một số kết quả nghiên cứu mới về kỷ quan địa mạo-địa chất (KQĐM-ĐC) vùng biển đảo Việt Nam, là kết quả của Dự án “Điều tra cơ bản và đánh giá tài nguyên vị thế, kỷ quan địa chất, sinh thái vùng biển và các đảo Việt Nam”^[1]. Do khối lượng nhiều nên chúng tôi chỉ dừng lại ở nội dung kết quả kiểm kê các KQĐM-ĐC và giới thiệu một số kỷ quan đại diện. Các tiêu chí cụ thể để đánh giá các KQĐM-ĐC gồm [9]: 1/ *Đa dạng địa chất*: đa dạng về thành phần vật chất, về địa hình, về kiến trúc, cấu tạo, về môi trường (cổ và hiện đại), về quá trình và lịch sử tiến hóa địa chất [5]; 2/ *Mỹ học*: các cảnh quan thiên nhiên đẹp, các giá trị thẩm mỹ phục vụ cho du lịch địa chất và giải trí, các giá trị cho cảm hứng nghệ thuật [11]; 3/ *Độc đáo, đặc sắc và kỳ vĩ*: các vật thể và hiện tượng hiếm và độc đáo, tiêu biểu và đặc sắc, có quy mô

không gian đồ sộ và có tầm cỡ đại diện cho địa phương, quốc gia, khu vực hoặc quốc tế [7]; 4/ Các giá trị đi kèm: giá trị văn hóa và giá trị đa dạng sinh học. Việc xếp hạng các cấp (A-Quốc tế, B-Quốc gia, C-Địa phương) mới ở dạng sơ bộ, được đánh giá định tính kết hợp với ý kiến chuyên gia, cần được nghiên cứu sâu hơn.

II. KHÁI QUÁT VỀ ĐỊA MẠO - ĐỊA CHẤT BIỂN ĐÀO VIỆT NAM

1. Vùng biển Việt Nam trong khung cảnh Biển Đông

Vùng biển Việt Nam gồm nội thủy, lãnh hải, vùng tiếp giáp lãnh hải và vùng đặc quyền kinh tế rộng tổng cộng khoảng 1 triệu km², chiếm 1/3 diện tích Biển Đông, là một thành viên của chuỗi biển rìa Tây Thái Bình Dương, mà về mặt kiến trúc hình thái bao gồm thêm lục địa, sườn lục địa và trũng biển thẳm. Thêm lục địa phía Bắc là phần tiếp tục các kiến trúc thuộc địa khu liên hợp Việt-Trung, với đai uốn nếp Caledonit Cathaysia và đai núi lửa pluton rìa lục địa tích cực. Thêm phía tây (thêm lục địa Đông Việt Nam) thuộc địa khu liên hợp Đông Dương, nơi phát triển tiếp tục của các địa khu lục địa tiền Cambri, các hệ tạo núi đa kỳ và các trũng nội lục. Thêm lục địa phía nam và đông-nam hình thành trên miền vỏ bồi kết, kéo dài từ vùng đảo Natuna qua Bắc đảo Kalimantan và Palawan đến phía TN quần đảo Philippin. Trên thêm lục địa Việt Nam và kế cận phân bố các bể trầm tích KZ rộng lớn với tiềm năng dầu khí quan trọng: Sông Hồng, Hoàng Sa, Phú Khánh, Cửu Long, Nam Côn Sơn, Mã Lay - Thổ Chu, Tư Chính - Vũng Mây, Trường Sa. Trên thêm lục địa còn phân bố toàn bộ hệ thống đảo ven bờ.

Sườn lục địa là nơi vỏ lục địa bị hủy hoại và vát mỏng, nơi phân bố hai địa khối quần đảo lớn là Hoàng Sa và Trường Sa. Địa khối Hoàng Sa phân bố ở B-TB Biển Đông, phân cách với đảo Hải Nam và thêm lục địa Nam Trung Quốc bởi một trũng kéo dài phương á vĩ tuyến thể hiện của một nếp uốn cùng vách kiến tạo; phía TN địa khối tiếp giáp với thêm lục địa Đông Việt Nam qua đới đứt gãy kinh tuyến 110⁰; phía ĐN địa khối chuyển xuống đồng bằng biển thẳm thông qua một dải núi ngầm diềm lục địa phương ĐB-TN. Móng trước KZ của địa khối Hoàng Sa là các đá biến chất tiền Cambri và các phức hệ uốn nếp PZ-MZ, thuộc vỏ kiểu lục địa bị hủy hoại và lún chìm mạnh trong KZ, liên quan với quá trình tách giãn hình thành Biển Đông. Địa khối có cấu trúc khối tầng gồm các khối nâng địa lũy và các trũng địa hào, nơi được lấp đầy các trầm tích KZ dày trên dưới 2000 m.

Địa khối Trường Sa phân bố trên một vùng biển rộng lớn ở phần Nam và ĐN Biển Đông, là một tổ hợp các khối kiến trúc lục địa được cố kết trước MZ muộn, được tách với nhau do quá trình tạo rift, và bị trượt về ĐN trong quá trình tách giãn tạo Biển Đông. Tài liệu khoan cho biết móng trước KZ của địa khối gồm đá vôi, đá phiến silic, phiến sét, cát bột kết tuf tuổi J₃-K₁, bề dày có thể đạt 5 km. Trong KZ móng địa khối bị hủy hoại, phân hóa và hình thành nên các khối kiến trúc riêng biệt, gồm các trũng quy mô khác nhau, ngăn cách bởi các đới nâng tương đối, trong đó các khối kiến trúc tiêu biểu là Trường Sa và Reed Bank. Trầm tích KZ trong các trũng có bề dày có thể đạt tới 4000-6000 m.

Trũng biển thẳm có độ sâu dưới 3500 m, có bề mặt đồng bằng đơn giản, tương phản với địa hình sườn lục địa nói trên, ở trung tâm nổi lên các dải núi ngầm cao tới 2000 m, cấu tạo bởi đá bazan, là tàn dư của trục tách giãn đáy Biển Đông. Trên bình đồ trũng biển thẳm có dạng một hình thoi vát nhọn về hai đầu ĐB và TN, tiếp giáp với sườn lục địa thông qua các vách kiến tạo và các đới đứt gãy chủ yếu phương kinh tuyến và ĐB-TN. Vỏ Trái đất của trũng biển thẳm thuộc kiểu vỏ đại dương. Lớp trầm tích biển sâu có bề dày ở đới trục khoảng 200-400 m, tăng dần ra bên rìa đến trên 2000 m; bên dưới là lớp bazan dày 4-8 km, với bề mặt Moho nằm ở độ sâu 8-12 km.

2. Các đảo và quần đảo

Các đảo và quần đảo Việt Nam được chia thành hệ thống đảo ven bờ và các đảo và quần đảo khơi xa. Hệ thống đảo ven bờ nằm trên thêm lục địa, là phần tiếp tục của các cấu trúc địa chất trên bờ, có đặc điểm đa dạng địa chất cao. Với gần 3.000 hòn đảo quy mô khác nhau, các đảo ven bờ

phân bố suốt từ bờ tây vịnh Bắc Bộ đến bờ đông vịnh Thái Lan, nhưng chủ yếu tập trung ở các tỉnh Quảng Ninh, Hải Phòng và Kiên Giang (Bảng 1). Các đảo được cấu tạo bởi đa dạng các thành phần thạch học, từ đá biến chất, trầm tích (đặc biệt là đá carbonat) đến các loại đá magma xâm nhập, phun trào, và cả các đá bazan N-Q và trầm tích bờ rời Q, mà chính điều đó đã tạo nên những KQĐM-ĐC quan trọng của Việt Nam có giá trị quốc gia và toàn cầu.

Bảng 1. Số lượng và diện tích đảo ven bờ của các tỉnh và thành phố nhiều đảo (Lê Đức An [2])

Tên tỉnh	Số đảo	Tỉ lệ (%)	Diện tích (km ²)	Tỉ lệ (%)
Quảng Ninh	2078	74,94	669,4568	38,90
Hải Phòng	243	8,76	171,7003	9,98
Kiên Giang	157	5,66	661,8891	38,46
Khánh Hòa	103	3,71	105,5703	6,14
Bà Rịa-Vũng Tàu	26	0,93	74,5349	4,33
Tổng	2607	94,0	1683,1514	97,81
Toàn hệ thống đảo ven bờ	2773	100,00	1720,8754	100,00

Quần đảo Hoàng Sa và Trường Sa phân bố trên hai địa khối Hoàng Sa và Trường Sa, theo thống kê sơ bộ gồm 18 atoll phức, 29 atoll đơn, 14 rạn san hô mặt bàn, 41 đảo, 135 rạn san hô nổi, 196 rạn san hô chìm, và 16 bãi ngầm [3]. Các đảo, nhóm đảo san hô, các bãi ngầm, các cao nguyên với các rạn san hô vòng, các đồi và dải núi ngầm, tạo nên những KQĐM-ĐC kỳ vĩ của vùng biển khơi nhiệt đới.

III. KỶ QUAN ĐỊA MẠO - ĐỊA CHẤT BIỂN ĐẢO VIỆT NAM

KQĐM-ĐC biển đảo được trình bày theo không gian phân bố, gồm: 1/ Dải ven biển; 2/ Dải chuyên tiếp lục địa-biển; 3/ Dải biển nông ven bờ; và 4/ Vùng biển khơi xa. Nhưng trước hết chúng ta hãy xem qua các danh hiệu mà biển đảo Việt Nam đã có về di sản và kỳ quan địa chất, cũng như về những danh thắng mà thường đi cùng với chúng/hoặc tạo ra chúng là các giá trị của kỳ quan địa chất.

1. Các danh hiệu đã có

a. Danh hiệu cấp quốc tế

- Di sản thiên nhiên thế giới về thẩm mỹ: Vịnh Hạ Long (1994);
- Di sản thiên nhiên thế giới về địa chất - địa mạo: Vịnh Hạ Long (2000);
- Kỳ quan thiên nhiên thế giới mới: Vịnh Hạ Long (2012);
- Câu lạc bộ các vịnh đẹp nhất thế giới: Vịnh Hạ Long (2003), Vịnh Nha Trang (2005), Vịnh Lăng Cô (2009);

- Một số các tạp chí du lịch có uy tín quốc tế đã bình chọn và xếp Bãi Non Nước, Bãi Dài Phú Quốc vào hàng các bãi biển hoang sơ và đẹp nhất của thế giới, xếp Côn Đảo vào một trong mười hòn đảo hấp dẫn và tốt nhất thế giới. Vịnh Cam Ranh cũng được coi là một trong vài vịnh biển tốt nhất thế giới.

- Ngoài ra các tổ chức quốc tế cũng đã công nhận 6 vùng ven biển và hải đảo nước ta là các Khu dự trữ sinh quyển thế giới, và 2 khu gia nhập Công ước Ramsar về các vùng đất ngập nước có tầm quan trọng quốc tế. Đó là những địa bàn có giá trị không những về đa dạng sinh học mà cả về cảnh quan thiên nhiên.

b. Danh hiệu cấp quốc gia

- Giá trị thẩm mỹ của cảnh quan nhiều vùng ven biển, cửa sông, vũng vịnh, biển đảo của nước ta đã được nhiều danh sĩ, danh nhân thời xưa ca ngợi, như sông Bạch Đằng, núi Bài Thơ (Hạ Long), đèo Ngang, đèo Hải Vân, cảnh Sông Hương-Núi Ngự, 10 cảnh đẹp của Hà Tiên (Hà Tiên thập cảnh khúc vịnh), v.v... Đặc biệt nhiều cảnh núi, sông đã được vua Minh Mệnh cho khắc vào Cửu Đỉnh đặt ở Kinh thành Huế, như: Bạch Đằng, Sông Mã, Hoàng Sơn, Cửa Cần Giờ, Sông Tiền, Sông Hậu, v.v...

- Năm 2010 Chính phủ đã phê duyệt Quy hoạch hệ thống 16 Khu bảo tồn biển (là những Khu có giá trị sinh học và cả giá trị địa học, cảnh quan, danh thắng): Đảo Trần, Cô Tô, Cát Bà, Bạch Long Vĩ, Hòn Mê, Côn Cỏ, Sơn Trà-Hải Vân, Cù Lao Chàm, Lý Sơn, Hòn Mun, Núi Chúa, Hòn Cau, Phú Quý, Côn Đảo, Phú Quốc và Nam Yên.

- Bộ Văn hóa Thể thao và Du lịch đã ra Quyết định công nhận nhiều Danh thắng cấp Quốc gia, trong đó có thể kể: Vịnh Hạ Long (Quảng Ninh), Quần đảo Cát Bà, Hòn Dấu (Hải Phòng), Hải Vân Quan (Huế-Đà Nẵng), Ghềnh Ráng (Bình Định), Vịnh Xuân Đài, Ghềnh Đá Đĩa, Đầm Ô Loan, Mũi Đại Lãnh-Bãi Môn, Núi Đá Bia (Phú Yên), Hòn Khoai (Cà Mau), Núi Đá Dựng (Hà Tiên), v.v...

2. Kỳ quan địa mạo - địa chất dài ven biển

a. Kiểm kê (Bảng 2)

b. Kỳ quan tiêu biểu: Dải ven biển sơ bộ kiểm kê được 37 KQĐM-ĐC, trong đó có 5 kỳ quan cấp quốc tế, 20 cấp quốc gia và 12 cấp địa phương. Kỳ quan cấp quốc tế gồm bãi biển Lăng Cô, Non Nước và Mũi Cà Mau là những danh thắng, Thềm-đụn cát đỏ Phan Thiết có thể trở thành một Công viên địa chất, riêng cụm thắng cảnh Hải Vân-Lăng Cô-Sơn Trà (đảo) có thể trở thành một Di sản thiên nhiên thế giới với những giá trị nổi bật về thẩm mỹ và về địa mạo - địa chất, được tóm tắt như sau:

Khu vực này có đa dạng địa hình, địa mạo và địa chất cao, cấu trúc từ 6 hệ tự nhiên cơ bản: đèo-bán đảo, bãi biển, cồn cát, đầm phá, đảo ven bờ và vịnh biển. Mỗi hệ tự nhiên đó có những đặc điểm nổi trội về hình thái và lịch sử phát triển địa hình, tạo nên một quần thể cảnh quan thiên nhiên hài hòa mà đa dạng với núi đồi, biển đảo hùng vĩ, vốn đã nổi tiếng là những danh thắng (Thiên hạ Đệ nhất hùng quan, vịnh đẹp thế giới). Trong phạm vi khu vực tồn tại di tích của các mặt san bằng, làm chứng cho các thời kỳ phát triển địa hình trong Mio-Pliocen, và tiếp tục đến các bề mặt vai núi dạng bậc, pedimen, thềm, bãi, tuổi Pleistocen, Holocen. Các dạng địa hình có hình thái và nguồn gốc khác nhau (bóc mòn, trọng lực, xâm thực, tích tụ, gió, đầm hồ, biển) là vô cùng phong phú và có quy mô rất khác nhau.

Điểm nhấn quan trọng nhất về địa mạo của khu vực là sự thể hiện tại đây những đặc trưng cơ bản nhất của các dạng địa hình được thành tạo trên đá granit trong vùng nhiệt đới ẩm: đó là các vách núi dốc trơ mặt đá gốc bằng phẳng như những tấm phản khổng lồ, thể hiện thể nằm của thể magma ở sâu trong lòng đất trước đó cả triệu năm; đó là các tầng đá lớn xếp chồng chênh vênh lên

nhau như một trò chơi của tạo hóa; đó là kiểu sườn trọng lực với các khối đá tròn cạnh như được thiên nhiên

Bảng 2. Kiểm kê kỳ quan địa mạo - địa chất dài ven biển

Nhóm kỳ quan	Dạng kỳ quan	Các kỳ quan	Xếp hạng
Đồi núi	Hoành Sơn	Đèo Ngang	B (Quốc gia)
		Đèo-bán đảo Hải Vân	A (Quốc tế)
	Bán đảo	Đò Sơn	C (Địa phương)
		Sầm Sơn	B
		Sơn Trà	B
		Phước Mai	C
		Hòn Gốm	B
		Cam Ranh	B
Đồng bằng	Đồng bằng châu thổ	Sông Hồng	B
		Cửu Long	B
	Đồng bằng cát	Gò-đụn cát Bình-Trị-Thiên	B
		Thềm-đụn cát Phan Thiết	A
Bờ biển	Bờ mài mòn	Ghềnh Ráng	B
		Ghềnh Đá Đĩa	B
	Bờ mài mòn-tích tụ	Bãi Đá Cỏ Thạch	B
	Bờ xâm thực-karst	Ngũ Hành Sơn	B
		Hòn Phụ Tử và dạng karst ven biển	B
	Bờ tích tụ cát	Bãi Trà Cỏ	B
		Bãi Sầm Sơn	B
		Bãi Nhật Lệ	C
		Bãi Thuận An	C
		Bãi Cảnh Dương	C
		Bãi Lăng Cô	A
		Bãi Non Nước	A
		Bãi Sa Huỳnh	C
		Bãi Nha Trang	B
		Bãi Vũng Tàu	B
	Mũi biển mài mòn	Mũi Lay	C
		Mũi Chân Mây	C
		Mũi Ba Làng An	C
		Mũi Đại Lãnh	B
		Mũi Cà Ná	C
		Mũi Né	C
		Mũi Ô Cáp (Vũng Tàu)	B
		Mũi Hòn Chông	B
	Mũi Nai	C	
	Mũi biển tích tụ	Mũi Cà Mau (và vụng cùng tên)	A

đèo gọt, lăn đổ ngổn ngang, cùng với các khe nứt sâu trên sườn đá gốc tạo nên cảnh quan vô cùng mạo hiểm cho người có ý định vượt qua. Khu vực nằm trong đai tạo núi Paleozoi giữa Đà Nẵng - Sê Kông thuộc phức hệ tạo núi đa kỳ PZ₂-MZ₁ Đông Dương, có đến 7 tổ hợp thạch-kiến tạo khác

nhau [10], do đó tạo nên sự đa dạng về thạch học, địa tầng và về cấu trúc nội tại. Đặc biệt về mặt cổ sinh, gần một nửa đáy đầm An Cư (Lập An) tạo bởi một quần xác khổng lồ động vật Thân mềm (vỏ sò, ốc), bề dày trên 2 m (tối đa 5 m), với 31 loài thuộc 21 họ, 2 lớp, mà tuổi tuyệt đối C_{14} của chúng là 5.310 ± 120 năm [9]. Hiện tượng tích tụ sinh vật đó là nguồn tài liệu vô cùng quý giá về điều kiện cổ môi trường khu vực, giúp nghiên cứu sâu hơn về sự tương đồng cũng như sự khác biệt về môi trường địa chất trong Holocen ở đới bờ biển Việt Nam khi so sánh chúng với các di tích vỏ sò ốc ở Diên Châu, Quỳnh Lưu (Nghệ An), cũng như ở Ba Thê (đồng bằng Cửu Long).

Về mặt địa lý, khu vực tạo một ranh giới quan trọng bậc nhất: đèo-bán đảo Hải Vân là phần kéo dài của dãy Bạch Mã - một Hoàng Sơn, nơi kết thúc của dải Trường Sơn Bắc, nơi là ranh giới khí hậu giữa miền Bắc Việt Nam có mùa đông lạnh với miền Nam nóng ẩm quanh năm, nơi tạo nên ranh giới tự nhiên bờ Tây của cửa Vịnh Bắc Bộ, cũng là nơi giao thoa của động thực vật giữa hai miền Bắc-Nam cả trên đất liền, cả dưới biển. Khu vực xứng đáng là một Di sản thiên nhiên thế giới về giá trị thẩm mỹ và địa mạo - địa chất.

3. Kỳ quan địa mạo-địa chất dài chuyển tiếp lục địa-biển

a. Kiểm kê (Bảng 3)

Bảng 3. Kiểm kê kỳ quan địa mạo-địa chất dài chuyển tiếp lục địa-biển

Nhóm kỳ quan	Dạng kỳ quan	Các kỳ quan	Xếp hạng
Vũng vịnh	Vịnh do đảo chắn	Tiên Yên-Hà Cối	B
		Bái Tử Long	A
		Hạ Long	A
	Vịnh do tích tụ nổi đảo	Đà Nẵng	B
		Xuân Đài	A
		Vân Phong	A
		Cam Ranh	B
	Vịnh do xói lở bờ tích tụ bờ rời	Phan Rang	C
		Phan Thiết	C
	Vịnh do tích tụ	Vũng Mũi Cà Mau	A
	Vịnh do tích tụ-mài mòn với mũi đá	Chân Mây	C
		Lăng Cô	A
Vũng Rô		B	
Vịnh do tích tụ mài mòn với đảo chắn	Nha Trang	A	
Cửa sông	Cửa sông hình phễu	Bạch Đằng	B
		Đồng Nai	B
	Cửa sông châu thổ	Sông Hồng - cửa Ba Lạt	A
		Cửu Long	B
Đầm phá	Do đê cát chắn vũng vịnh	Vụng An Cư (Lập An, Lăng Cô)	B
		An Khê, Trà Ô	C
	Do đê cát chắn cửa sông và vũng vịnh	Tam Giang-Cầu Hai	A
	Do đê cát nổi đảo chắn (cùng với vũng vịnh)	Ô Loan, Thị Nại	B
	Nước Mặn, Nước Ngọt, Cù Mông, Thủy Triều	C	

b. Kỳ quan tiêu biểu

Trên dải duyên tiếp lục địa-biển đã kiểm kê được 28 KQĐM-ĐC, trong đó có 9 kỳ quan cấp quốc tế, với nhóm vũng vịnh có nhiều kỳ quan cấp quốc tế nhất (7), chúng đã được mô tả nhiều trong các văn liệu. Dưới đây giới thiệu tóm tắt Danh thắng địa chất thế giới Cửa Ba Lạt.

Vùng Cửa Ba Lạt có diện tích khoảng 1 200 km² (đến độ sâu 20 m), là cửa chính của hệ thống sông Hồng, con sông đứng thứ 2 ở bán đảo Đông Dương, thứ 5 ở Đông Á và thứ 14 trên thế giới, thuộc đồng bằng châu thổ Sông Hồng, một châu thổ nằm ở vùng nhiệt đới gió mùa có tốc độ bồi tụ lấn biển thuộc loại lớn của thế giới. Tại vùng cửa sông này có đến 7 yếu tố địa hình cơ bản nguồn gốc và tuổi khác nhau, từ các bề mặt bãi bồi aluvi đến các bề mặt tích tụ đầm lầy, biển, tích tụ ngầm dưới tác động của sóng; trên bản đồ địa mạo vùng có tới 16 đơn vị, là các thành tạo tự nhiên và cả nhân sinh, gồm các đồng bằng tạo lập vào các thời kỳ khác nhau, các bãi triều, lạch triều, đê cát, đầm phá, bãi biển, v.v... Đặc biệt ở đây đã hình thành một di sản địa mạo quý giá, đó là kiểu cửa sông delta “*dạng lồi vuông góc*” được coi là một dạng mới - dạng trung gian, nằm giữa vùng cửa sông dạng đầu nhọn (Elbro, Tây Ban Nha) và vùng cửa sông dạng mái chèo (Niger, Nigeria), thành tạo do tương quan giữa lượng phù sa với năng lượng sóng khác nhau. Vùng Cửa Ba Lạt cũng là nơi tập trung đầy đủ các dạng và yếu tố địa hình nguyên thủy để diễn tả trọn vẹn một đồng bằng châu thổ đã phát sinh và phát triển như thế nào: sự sinh thành và lớn lên của một doi cát, một đê cát chắn, một “cồn” cửa sông, một bãi triều, v.v... Tại đây chúng ta cũng hiểu được tính chu kỳ và hình thức phát triển mở rộng một đồng bằng cửa sông, với phương thức: cồn chắn cửa sông phát triển → tách dòng chảy chính sang hai phía → dòng chảy lũ lịch sử phá đôi cồn chắn → dòng chính chảy thẳng như cũ (với chu kỳ 30-40 năm); đồng thời các cồn được tích tụ kết bồi mở rộng và nối với đất liền thông qua một dải lạch triều-đầm lầy được lấp nông dần.

Vùng Cửa Ba Lạt có một lịch sử địa chất lâu dài, bắt đầu từ trên 30 triệu năm với sự hình thành vũng rift với các tích tụ nhiều nguồn gốc, đến Holocen sớm là một đồng bằng dưới triều, chuyển sang môi trường tiền châu thổ trong Holocen giữa, và đồng bằng châu thổ ngập nước trong Holocen muộn, phát triển dưới tác động chủ đạo của động lực sóng. Tính chất kỳ vĩ và độc đáo của Cửa Ba Lạt thể hiện ở những doi cát kéo dài 4-5 km, những bãi triều màu mỡ rộng mênh mông hàng ngàn ha, là những đầm lầy, đồng bằng đã được khai phá, kết hợp hài hòa cảnh quan thiên nhiên với cảnh quan nhân sinh nông lâm, ngư nghiệp. Vùng Cửa Ba Lạt còn là một vùng phong phú tài nguyên sinh vật của vùng nhiệt đới, nằm trong khu vực được UNESCO công nhận là Khu dự trữ sinh quyển thế giới liên tỉnh ven biển đồng bằng châu thổ Sông Hồng, với Khu bảo tồn thiên nhiên Tiền Hải và Vườn quốc gia Xuân Thủy, cũng là vùng đất ngập nước có tầm quan trọng quốc tế. Vùng Cửa Ba Lạt xứng đáng là một Danh thắng địa chất thế giới.

4. Kỳ quan địa mạo-địa chất dải biển nông ven bờ

a. Kiểm kê (Bảng 4)

b. Kỳ quan tiêu biểu

Dải biển nông ven bờ kiểm kê được 23 KQĐM-ĐC, trong đó có 3 kỳ quan cấp quốc tế, 16 cấp quốc gia và 4 cấp địa phương. Quần đảo Cát Bà-Long Châu được đề nghị công nhận là Di sản thế giới và Công viên địa chất toàn cầu, đã được đầu tư nghiên cứu nhiều và đã có nhiều công bố. Dưới đây sẽ giới thiệu một danh thắng địa chất cấp quốc gia [4] và có thể nghiên cứu nâng lên cấp quốc tế: đảo Lý Sơn - hòn đảo chẳng những sở hữu nhiều di sản địa chất quý giá, mà còn lưu giữ nhiều di sản văn hóa gắn với công cuộc quản lý, khai thác và bảo vệ quần đảo Hoàng Sa và Trường Sa, những mảnh đất thiêng liêng của Tổ Quốc.

Bảng 4. Kiểm kê kỳ quan địa mạo-địa chất dải biển nông ven bờ

Nhóm kỳ quan	Dạng kỳ quan	Các kỳ quan	Xếp hạng
Đảo, quần đảo	Đảo karst	Cát Bà-Long Châu	A
		Còn Cò	B
	Đảo núi lửa (N-Q)	Lý Sơn	B (A)
		Phú Quý	B
		Đảo đá magma (trước N)	Côn Sơn
	Cù Lao Chàm		B
	Hòn Khoai		B
	Đảo đá trầm tích	Cô Tô	B
		Bạch Long Vĩ	B
		Hòn Dấu	B
		Phú Quốc	B
		Thổ Chu	B
	Bờ đảo, quần đảo	Bờ đảo tích tụ cát	Bãi Hồng Vân, Vân Chải (Cô Tô)
Bãi Dài, Bãi Thơm (Phú Quốc)			A
Bãi cuối Côn Đảo			C
Bờ đảo mài mòn		Vách bờ Vĩnh Thực, Thanh Lam	C
		Vách bờ Cù Lao Chàm	C
		Dinh Cậu (Phú Quốc)	B
Thủy vực ven đảo		Vũng Cô Tô	B
		Vụng Quan Lạn (Vân Đồn)	B
		Vịnh Lan Hạ	B
		Vịnh Côn Sơn	B

Lý Sơn (Quảng Ngãi) trước hết là một di sản địa chất độc đáo, gắn liền với hoạt động phun trào núi lửa bazan, có lịch sử phát triển lâu dài và đa dạng từ Miocen, liên quan với quá trình hình thành Biển Đông, cùng với điều kiện cổ môi trường phong phú. Nền móng của đảo là bazan do phun trào trong Miocen giữa (N_1^2) (tuổi tuyệt đối 12 triệu năm), tiếp theo là các đá trầm tích-phun trào hình thành khi núi lửa hoạt động trong môi trường biển nông trên thềm lục địa (tuổi N_1^3 - N_2 theo kết quả phân tích bào tử phấn hoa), tiếp tục là các đá bazan hình thành khi núi lửa phun trào trong môi trường không khí trên đảo ven bờ, vào Pleistocen sớm (Q_1^1) và giữa (Q_1^2) (với tuổi tuyệt đối 1,2 và 0,4 Tt.n [6]). Trên đảo còn phân bố rộng rãi các trầm tích cát bột dạng thềm biển, là chứng tích cho các đợt biển tiến vào cuối Pleistocen (Q_1^3) và Holocen giữa (Q_2^2) (nằm dưới di chỉ Xóm Ốc thuộc Văn hóa Sa Huỳnh sớm, cách nay 3000 năm). Ven bờ đảo trong Holocen muộn-hiện đại hình thành các lớp cuội tầng san hô phân lớp dày gắn kết rất rắn chắc trên mặt, có thể nằm nghiêng thoải theo mặt bãi biển, mà nhiều người lầm tưởng là các lớp đá trước Holocen và do kiến tạo nâng lên. Nhưng giá trị quan trọng nhất của di sản này là về địa mạo với đầy đủ các dạng đặc trưng, điển hình và bảo tồn tốt của hoạt động núi lửa. Đó là các phễu miệng núi lửa (4 phễu đường kính miệng 400 đến 750 m, sâu 40-60 m); là các chóp nón núi lửa (2 chóp, cao 50-80 m, do phun nghẹn, trong khi phễu là do phun nổ); đó là các dòng chảy bazan còn nguyên vẹn hình thái và thể nằm uốn lượn. Đó là các dạng địa hình thành tạo do biển cả ngàn năm công phá: cầu thiên nhiên (được gọi là “Cổng Tò Vò”) - dạng địa hình độc nhất vô nhị trên toàn lãnh thổ Việt Nam, và có thể là cả Đông Nam Á; đó là các hang lớn lộ ven đảo, là động ngầm trong lòng đảo, với những Hang Cầu, Chùa Hang đã nổi tiếng là những danh thắng (di tích cấp Quốc gia); đó là các vách đứng dạng tường thành kéo dài hàng trăm mét; đó là các cột đá, các “pháo đài đá”, các khối đá khổng lồ đổ

ngiên kỳ lạ, các đỉnh nhọn dạng tháp, v.v... Tất cả chúng đã tạo nên một danh thắng tuyệt vời cho Lý Sơn, chẳng những có giá trị về địa chất-địa mạo, về thẩm mỹ, mà còn cả về khoa học và giáo dục (và cả về kinh tế nếu biết khai thác phát triển du lịch xanh). Và cái đặc sắc lớn nhất của núi lửa Lý Sơn là có 2 phễu (Giếng Tiên và Hang Câu-Chùa Hang) bị biển cắt gọt lâu dài suốt từ biển tiến cực đại Flandrian đến nay (6000-7000 năm) để lộ ra một mặt cắt kỳ vĩ mô tả cấu trúc của một phễu núi lửa trẻ, mà trong cả Việt Nam với trên 100 nón phễu núi lửa ta chỉ thấy có duy nhất ở Lý Sơn ! Lý Sơn xứng đáng là một Danh thắng địa chất cấp quốc gia (đề nghị năm 2005 [4]), và có thể nghiên cứu để nâng lên cấp quốc tế.

5. Kỳ quan địa mạo-địa chất vùng biển khơi xa (quần đảo Hoàng Sa và Trường Sa)

a. Kiểm kê (Bảng 5)

b. Kỳ quan tiêu biểu

Bảng 5. Kiểm kê kỳ quan địa mạo-địa chất vùng biển khơi xa

Nhóm kỳ quan	Dạng kỳ quan	Các kỳ quan	Xếp hạng
Đảo, Quần đảo	Đảo san hô (40)	Các đảo trong quần đảo Hoàng Sa và Trường Sa: Hoàng Sa, Song Tử Tây, Nam Yết, Trường Sa, v.v...	B
	Đảo bazan (1)	Hòn Tháp (Hoàng Sa)	B
	Quần đảo san hô	Hoàng Sa	A (đại kỳ quan)
Trường Sa		A (đại kỳ quan)	
Cao nguyên	Rạn san hô vòng (47)	+ Quy mô lớn và trung bình: Phú Lâm, Hoàng Sa, Song Tử, An Lão-Loại Ta, Nam Yết-Sơn Ca, Thám Hiểm, v.v...	A
		+ Quy mô nhỏ: Đá Lồi, Đá Chim Én, Đá Long Hải, Bãi Cỏ Mây, Đá Vành Khăn, Đá Thuyền Chài, Đảo Phan Vinh, Đá Kỳ Vân, v.v...	A
	Rạn san hô mặt bàn (14)	Tri Tôn, Bến Lạc, Trường Sa, Trường Sa Đông, An Bang, v.v...	A

Như phần đầu đã giới thiệu, quần đảo Hoàng Sa và Trường Sa theo thống kê sơ bộ có đến 41 đảo, 47 rạn san hô vòng (atoll), 14 rạn san hô mặt bàn, hàng trăm rạn san hô nổi và chìm (các đá, cồn, ám tiêu) và bãi ngầm. Các atoll mặc dù về phương thức sinh thành còn có nhiều giả thuyết khác nhau, nhưng chúng thực sự là những vật thể vĩ đại do tạo hóa qua hàng chục triệu năm xây dựng nên, với đầy đủ tính đa dạng, thẩm mỹ, đặc sắc, độc đáo và kỳ vĩ. Các cao nguyên với rạn san hô vòng và mặt bàn (61 rạn) đều được coi là các KQĐM-ĐC có ý nghĩa toàn cầu; chúng đã tạo nên 2 đại kỳ quan thế giới là Hoàng Sa và Trường Sa. Chúng ta hãy xem xét kỹ hơn đảo Nam Yết và atoll liên quan với nó - atoll Nam Yết-Sơn Ca trong quần đảo Trường Sa.

Đảo Nam Yết (tọa độ: $10^{\circ}10'45''$ VĐB, $114^{\circ}22'00''$ KĐĐ) có độ cao 2 - 3,5 m, hình quả soài dài 850 m, rộng 175 m, diện tích khoảng 97.000 m². Xung quanh đảo là các bãi triều với các mặt mài mòn-tích tụ, và mài mòn bằng phẳng rộng 400-500 m đến nhiều kilomet; tiếp đến về phía nam là một sườn dốc cắm thẳng đến độ sâu 1000-1200 m, rồi đến 2000-2500 m; còn về phía bắc là một đầm nước nông, có đáy sâu chỉ 60-80 m. Nam Yết nằm trên đê viền (vành khăn) của atoll phức tạp Nam Yết-Sơn Ca, có chiều dài đến 57,5 km, rộng 20 km, là một trong các atoll lớn của Biển Đông.

Trên đê viền này có 3 đảo là Ba Bình, Nam Yết và Sơn Ca, và 5 đê là Ga Ven, Lạc, Ớn Đất, Núi Thị, Bàn Than, và một số rạn san hô không tên khác, trong đó Ba Bình là đảo lớn nhất trong quần đảo Trường Sa (khoảng 60 ha). Các cao nguyên phân bố trên thềm lục địa cổ bị nhấn chìm, trên nóc của chúng phát triển các rạn san hô bắt đầu vào Miocen giữa (N_1^2) trong một đợt biển tiến quy mô rộng lớn. Các rạn không phát triển liên tục mà bị phá hủy trong các kỳ băng hà và được xây dựng cao lên trong các kỳ gian băng, có bề dày vài trăm đến ngàn mét; các atoll trên bình đồ hiện nay có thể đã bắt đầu hình thành từ đợt biển tiến Pleistocen giữa (Q_1^2). Chính vị trí nhiệt đới là điều kiện quyết định cho sự hình thành và phát triển các cao nguyên san hô vĩ đại có quy mô thế giới (cao 1500-2000 m, bề mặt đỉnh rộng hàng trăm kilômét vuông, sườn dốc đứng; hoặc dạng tháp đỉnh nhọn), với rất đa dạng các loại hình rạn san hô (atoll, mặt bàn,...), phản ánh một sự cân bằng kỳ diệu giữa các yếu tố tác động là nước biển, điều kiện khí tượng thủy văn, kiến tạo,... với quá trình sinh trưởng của san hô và các sinh vật tạo đá khác. Chính vì vậy các atoll và các rạn san hô nói chung, trong đó có atoll Nam Yết - Sơn Ca hoàn toàn xứng đáng được coi là những KQĐM-ĐC thế giới, đồng thời chúng cũng là các kỳ quan sinh thái có tầm quan trọng toàn cầu. Năm 2010, Chính phủ đã có Quyết định phê duyệt Quy hoạch để xây dựng Khu bảo tồn biển tại vùng biển Nam Yết.

IV. KẾT LUẬN

Vùng biển đảo Việt Nam có diện tích khoảng 1 triệu kilômét vuông, chứa đựng nhiều KQĐM-ĐC có giá trị cấp quốc tế, quốc gia và địa phương. Nghiên cứu kiểm kê sơ bộ cho thấy ở đới bờ (gồm dải ven biển, dải chuyển tiếp lục địa-biển, dải biển nông ven bờ) có 88 kỳ quan, trong đó có 17 kỳ quan cấp quốc tế; ở vùng biển khơi xa có đến 102 kỳ quan trong đó có 61 kỳ quan cấp quốc tế, tạo nên 2 đại kỳ quan thế giới là quần đảo Hoàng Sa và quần đảo Trường Sa. Các dạng kỳ quan ở đới bờ là các bán đảo, cồn đụn cát, các kiểu bờ mài mòn và tích tụ, các vũng vịnh, cửa sông, đầm phá, các đảo và quần đảo; các kỳ quan ngoài biển khơi là những cao nguyên san hô với đa dạng các loại hình rạn san hô (atoll, mặt bàn) và các đảo san hô. Cần có những nghiên cứu chi tiết tiếp theo.

Nhà nước và các địa phương ven biển cần xây dựng quy hoạch chi tiết nhằm bảo tồn và khai thác có hiệu quả các kỳ quan phục vụ lợi ích xã hội bền vững, hài hòa trước mắt và lâu dài.

VĂN LIỆU

1. **La Thế Phúc, Nguyễn Quang Ngọ, Trương Quang Quý, Lê Đức An, Lương Thị Tuất, 2008.** Nghiên cứu, bảo tồn di sản địa chất biển –đảo trên thềm lục địa Việt Nam. *Tuyển tập BC HNKH ĐCB TQ I “Địa chất biển Việt Nam và phát triển bền vững”*, 428-436. Nxb KHTN&CN, Hà Nội.

2. **Lê Đức An (Chủ biên), 1995.** Đánh giá điều kiện tự nhiên và kinh tế- xã hội hệ thống đảo ven bờ Việt Nam trong chiến lược phát triển kinh tế- xã hội biển. *BC ĐTKH cấp NN (KT-03-12)*, 219 tr., *Chương trình Biển KT-03, Hà Nội.*

3. **Lê Đức An, 1999.** Số liệu khái quát về địa mạo các cao nguyên san hô vùng biển Hoàng Sa và Trường Sa. *TC Các KH về TB, 21/2* ; 153-160. Hà Nội.

4. **Lê Đức An, 2005.** Đảo Lý Sơn - một di sản thiên nhiên hiếm có. *TT BC HNKH 60 năm Địa chất VN, 569-576, Bộ TNMT, Hà Nội.*

5. **Murray G., 2004.** Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature. 434 p., Jonh Wiley &Son Ltd., England.

6. Nguyễn Hoàng, Phan Trọng Trịnh, 2009. Tổng hợp đặc điểm thạch học và địa hóa đá núi lửa Neogen- Đệ tứ và động lực manti khu vực Biển Đông và các vùng lân cận. *TC Địa chất, A/312* : 39-57, Hà Nội.

7. NOWF, 2008. The top 77 candidates of the New 7 Wonders of Nature Nominees. *Http://www.new7wonders.com/nature.*

8. Trần Đức Thạnh, Nguyễn Hữu Cử, Đinh Văn Huy, 2008. Một số kỳ quan địa chất tiêu biểu ở vùng biển và đới bờ Việt Nam. *Tuyển tập BCHNKH ĐCB TQ I “Địa chất biển Việt Nam và phát triển bền vững”, 414-421, Nxb KHTN&CN, Hà Nội.*

9. Trần Đức Thạnh (Chủ biên), Lê Đức An, Nguyễn Hữu Cử, Trần Đình Lân, Nguyễn Văn Quân, Tạ Hòa Phương, 2012. Biển đảo Việt Nam - Tài nguyên vị thế và những kỳ quan địa chất, sinh thái tiêu biểu. 324 tr. *Nxb KHTN&CN, Hà Nội.*

10. Trần Văn Trị, Vũ Khúc (Đồng Chủ biên) và nnk., 2009. Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. 589 tr. *Nxb KHTN&CN, Hà Nội.*

11. UNESCO, 2005. Operational Guideline for the Implementation of the World Heritage Convention. 83 p., UNESCO WHC, Paris.

^[1] Thuộc “Đề án tổng thể về điều tra cơ bản và quản lý tài nguyên, môi trường biển đến năm 2010, tầm nhìn đến 2020” (Đề án 47).