

CÁC THUYẾT VỰC VEN BỜ BIỂN VIỆT NAM

TRẦN ĐỨC THẠNH, NGUYỄN HỮU CŨ; ĐINH VĂN HUY, BÙI VĂN VƯỢNG

Tóm tắt: Hệ thống thuyết vực ven bờ biển Việt Nam bao gồm ba loại chính là vùng cửa sông, đầm phá và vũng vịnh khác nhau cơ bản về nguồn gốc hình thành, đặc điểm tiến hoá, điều kiện động lực, hình thái, cấu trúc vực nước và các hệ sinh thái. Trong một số trường hợp, xuất hiện các dạng chuyển tiếp về hình thái giữa các loại hoặc thuyết vực loại này là đơn vị thứ cấp của loại kia. Mức độ đóng kín, hoàn lưu, khả năng bồi tụ – xâm thực và độ mặn nước là những tính chất quan trọng nhất của các thuyết vực ven bờ.

Các vùng cửa sông được chia thành hai kiểu là châu thổ và vùng cửa hình phễu. Các châu thổ được phân thành các châu thổ sông thống trị (tiêu biểu là châu thổ sông Hồng), sông thống trị (châu thổ sông Thu Bồn) và châu thổ triều thống trị (tiêu biểu là châu thổ Mê Kông). Các vùng cửa sông hình phễu, tiêu biểu là vùng cửa sông Bạch Đằng và Đồng Nai, nằm ở các vùng thuyết triều là động lực thống trị và quá trình xâm thực xói lở hiện đang chiếm ưu thế.

Tổng diện tích 12 đầm phá với khoảng 458km² phân bố ở các vùng bờ biển Trung sông mạnh, thuyết triều thường không lớn và giàu bồi tích cát. Theo mức độ đóng kín, chúng phân biệt thành 3 kiểu: gần kín, rất kín; đóng kín. Mức độ đóng kín và đặc điểm khí hậu – thủy văn đã hình thành nên ba nhóm độ mặn đầm phá là nhóm lợ, lợ - mặn và nhóm mặn.

48 vũng vịnh ven bờ biển Việt Nam với tổng diện tích khoảng 4000 km², được phân biệt thành vũng khi diện tích dưới 50 km², và vịnh khi diện tích từ 50 km² trở lên. Theo mức độ đóng kín, chúng được chia thành 5 cấp: rất hở, hở, nửa kín, gần kín và rất kín, trong đó phổ biến nhất là nhóm hở (46%), tiếp sau là nửa kín (29%). Vũng vịnh khá ổn định về hình thái và các quá trình động lực. Chúng có những đặc điểm khác nhau theo 4 vùng địa lý: vùng bờ Bắc bộ, Bắc Trung bộ, Nam Trung bộ và vùng các đảo phía Nam.

I. MỞ ĐẦU

Thuyết vực ven bờ biển là các vùng nước ven bờ có sự tách biệt nhất định về mặt không gian và có sự khác biệt nhất định về các yếu tố tự nhiên với vùng biển phía ngoài. Ở ven bờ Việt Nam có mặt ba loại thuyết vực ven bờ tiêu biểu là các vũng vịnh, vùng cửa sông và đầm phá. Chúng là kết quả tương tác giữa các quá trình nội sinh và ngoại sinh (sông, sóng và triều) ở dải bờ biển. Mỗi loại có những đặc trưng riêng không chỉ về hình thái mà về quá trình tiến hóa bờ, động lực hình thành và tổ hợp các dạng địa hình phản ánh đặc trưng hình thái đó. Dưới góc độ địa lý tự nhiên - địa mạo chúng là các địa hệ ven bờ;

dưới góc độ địa chất đó là các thể địa chất hiện đại; dưới góc độ trầm tích học, chúng là các nhóm tướng trầm tích theo nguồn gốc phát sinh; dưới góc độ sinh thái, chúng là các hệ sinh thái quan trọng ở dải bờ biển, bao gồm các tiểu hệ thành phần. Mỗi thủy vực ven bờ biển là một hệ thống tài nguyên, bao gồm các hợp phần tài nguyên sinh vật, phi sinh vật và tài nguyên vị thế. Vấn đề phân loại thủy vực ven bờ Việt Nam đã được một số tác giả quan tâm đối với các vùng cửa sông [11, 17, 22, 23, 24, 34], đầm phá [2, 3, 24, 27] và vũng vịnh [28, 33]. Trên cơ sở các tài liệu mới bổ sung, bài viết này tổng hợp hệ thống về kiểu loại và phân bố các thủy vực ven bờ. Đây là cơ sở đánh giá tài nguyên phục vụ cho sử dụng hợp lý chúng theo định hướng phát triển bền vững. Công trình này nhận được sự hỗ trợ của Hội đồng Khoa học Tự nhiên.

II. CÁC VÙNG CỬA SÔNG

Nằm ở vùng nhiệt đới nóng ẩm, mưa nhiều và có vỏ phong hoá phát triển, hệ thống sông ngòi Việt Nam phát triển khá dày đặc và có tải lượng nước và bồi tích đáng kể. Hàng năm, các dòng sông đưa ra biển khoảng 870 tỷ m³ nước và 250 triệu tấn bùn cát, được phân bố trên 10 lưu vực sông chính là, các sông Quảng Ninh, sông Hồng - Thái Bình, sông Mã, sông Cả, sông Gianh - Quảng Trị - sông Hương, sông Thu Bồn, sông Trà Khúc, sông Ba, sông Đông Nai và sông Mê Kông. Các sông đổ vào biển qua các cửa (river mouths) mà theo tài liệu phổ biến hiện nay dọc bờ có 114 cửa. Các sông đổ ra biển qua một cửa hoặc nhiều cửa trong phạm vi cấu trúc của vùng cửa sông [34], nơi xảy ra tương tác mạnh mẽ giữa các quá trình sông và biển. Các vùng cửa sông châu thổ (deltas) và hình phễu (estuaries) ở Việt Nam có thể bao gồm một nhánh cửa (cửa Đại, cửa Đà Nẵng v.v.), một vại (vùng cửa sông Bạch Đằng có 4 cửa) hoặc nhiều nhánh cửa (châu thổ sông Hồng và Mê Kông hiện đại đều có 9 cửa). Các vùng cửa sông có thể mở ra ở vùng biển hở (các cửa sông miền Trung, Mê Kông), vào vịnh lớn (cửa sông Hồng mở vào vịnh Bắc bộ), các vịnh nhỏ (cửa sông Hàn mở vào vịnh Đà Nẵng) hoặc mở vào các đầm phá (cửa sông Hương mở vào phá Tam Giang). Vùng cửa sông nằm trong dải độ mặn từ nhạt - lợ đến mặn - lợ, nhưng việc phân định biên trong và biên ngoài rất phức tạp và phải dựa vào tổ hợp các yếu tố địa hình, trầm tích và thủy văn. Đặc trưng vùng cửa sông phụ thuộc vào tính chất lưu vực, tải lượng nước, bùn cát từ sông và đặc điểm động lực sóng, thủy triều ven bờ. Vai trò thống trị của các yếu tố động lực sông, sóng hay thủy triều ảnh hưởng rất lớn đến hình thái và mức độ đóng kín của cấu trúc của chúng (bảng 1).

Bảng 1. Một số cửa sông tiêu biểu ven bờ Việt Nam

TT	Tên vùng cửa sông	Diện tích lưu vực (km ²)	Lượng g nước (tỉ m ³ /năm)	Lượng bùn cát (10 ⁶ tấn/năm)	Động lực thống trị ven bờ	Mức độ đóng kín	Kiểu loại vùng cửa sông
1	Ka Long	773	1,7		Triều- sông	Nửa kín	Châu thổ
2	Tiên Yên	4820	0,66	0,0347	Triều	Nửa kín	Hình phễu
3	Bạch Đằng	12680	15	5	Triều	Nửa kín	Hình phễu
4	Hồng	155 000	120	120	Sông- triều- sông	Hở	Châu thổ
5	Hới (s.Mã)	28 490	20,1	4,35	Sóng- sông	Nửa kín	Châu thổ
6	Cả (s.Cửa Hội)	27 200	24,2	4,41	Sóng- sông	Nửa kín	Châu thổ
7	Hương	2 380	4,18	0,503	sông	kín	Châu thổ
8	Đại (s Thu Bồn)	10 350	19,3	2,4	Sóng- sông	Nửa kín	Châu thổ
9	Đà Nẵng (s.Ba)	13 900	9,39		Sóng- sông	Nửa kín	Châu thổ
10	Đồng Nai	37 390	30,6	3,36	Triều	Nửa kín	Hình phễu
11	Mê Kông	795 000	520,6	90	Triều- sông	Hở	Châu thổ

Nguồn: World Bank (1996); Nguyễn Việt Phổ và nnk (2003); Vũ Tự Lập (2005); Trần Tuất và nnk (1987).

Châu thổ

Thuật ngữ châu thổ do Herodotus (485 – 425 trước CN) đưa ra để mô tả hình dạng tam giác của vùng cửa sông Nil. Châu thổ được tạo nên tại vùng cửa sông, nơi tốc độ lắng đọng trầm tích vượt tốc độ bào mòn, xâm thực do sóng, thủy triều và dòng chảy. Ngày nay, châu thổ trở thành một thuật ngữ địa mạo chỉ vùng đất thấp bồi tụ hình thành tại vùng cửa sông. Chúng được phân loại theo hình dạng liên quan đến nguồn cung cấp trầm tích sông, năng lượng sóng và thủy triều với các dạng cơ bản là dạng phân nhánh ngón tay (Mississippi và Volga) do sông thống trị, dạng mũi nhọn (Ebro ở Địa Trung Hải), dạng phân thủy có các doi cát viền (Niger, Nigeria) và dạng tù (Sao – Francisco, Brazil) có năng lượng sóng cao. Điển hình cho châu thổ sông thống trị là Mississippi, Po, Danup và Ebro; châu thổ sóng thống trị là Nil, Rone, Sanfrancisco, Xêngan, Bergekina, Nigeria và Orinoko; châu thổ triều thống trị là Mê Kông, Koppera, Ganga – Brachmaputra [13].

Việt Nam có hai châu thổ lớn là sông Hồng ở phía Bắc và Mê Kông ở phía Nam. Ở Trung bộ có các châu thổ nhỏ như Mã, Cả, Thu Bồn, Đà Nẵng...v.v. Các châu thổ lớn hình thành trên nền sụt võng của các bồn trũng Kainozoi, có bồi tụ dần bù. Bề dày trầm tích Đệ tam ở đây đạt đến hàng nghìn mét và trầm tích Đệ tứ đạt tới bề dày hàng trăm mét.

Châu thổ sông Hồng có diện tích khoảng 17 nghìn km², bao gồm các hợp phần có tuổi Pleistocen, Holocen sớm - giữa và Holocen muộn, bề dày trầm tích Holocen thường 30m, cực đại 60m. Hàng năm hệ thống sông Hồng đưa ra biển 137km³ nước và 125 triệu

tấn bùn cát. Dọc bờ, trầm tích di chuyển về phía Tây Nam 24 km với dòng cát và 250km với dòng bùn. Vùng ven bờ có độ cao sóng trung bình 0,88m, cực đại 5m, độ lớn triều trung bình 2,5m, cực đại 3,5 – 4m, thuộc loại nhật triều khá đều. Châu thổ hiện đại tuổi Holocen muộn có diện tích 6000 km², đỉnh nằm phần Hưng Yên, đáy trải dài khoảng 145 km từ bán đảo Đồ Sơn đến Lạch Trường. Châu thổ ngâm (delta front) có rìa ngoài sâu khoảng 20m, bề mặt phủ bùn bột và sét bột nâu hồng. Phía ngoài châu thổ ngâm là đới tiền châu thổ (prodelta) mở rộng đến độ sâu 30 m, bề mặt phủ bù sét nâu hồng [8]. Đới tiền châu thổ có thể phân thành phần mặt nền thuộc vùng nước nông thoải đến khoảng độ sâu 6m, có độ dốc 0,0005 và phần sườn tiền châu thổ có độ dốc 0,0025 [23]. Dựa theo nét tương đồng về hình thái với các châu thổ Đanuyp và Ebro, vùng cửa Ba Lạt được coi là sông và sóng thống trị. [31]. Dựa vào địa hình bề mặt và quá trình thủy văn, châu thổ sông Hồng được chia thành các hệ thống sóng, triều và sóng thống trị [14]. Trước khi đạt đến trạng thái hiện nay, châu thổ sông Hồng bồi tụ trong một vịnh khá kín và có thủy triều biên độ lớn. Dựa vào tải lượng trầm tích, hàm lượng trầm tích lơ lửng, phân bố trầm tích và các yếu tố thủy động lực ven bờ, chúng tôi cho rằng, trên bình diện chung, châu thổ sông Hồng do sóng thống trị, vai trò thủy triều ở vị trí thứ hai và của sóng ở vị trí thứ ba. Gần một thế kỷ qua, châu thổ sông Hồng bồi lấn ra biển trung bình 28m/ năm, có nơi 100 – 120m/năm như ở cửa Ba Lạt và cửa Đáy. Tuy nhiên, khoảng một phần năm chiều dài bờ châu thổ sông Hồng đang bị xói lở mạnh, tiêu biểu là đoạn bờ Hải Hậu dài 17km bị xói lở với tốc độ 10 – 15m/năm trong nhiều năm qua [26].

Châu thổ Mê Kông lớn nhất Đông Nam Á (diện tích 35000 km² phần Việt Nam), phần ngâm trải rộng đến độ sâu 20 -30m, bề dày trầm tích Holocen đạt 45m. Châu thổ hiện đại có các nhánh sông Bassac và Mê Kông. Sông Mê Kông có tải lượng nước 520km³/năm, đứng thứ 10 trên Thế giới và tải lượng trầm tích 160 triệu tấn/năm, đứng thứ 9 trên Thế giới [15]. Thủy triều thuộc loại trung triều (mesotide) với nhật triều không đều, độ lớn triều 2,2 – 3,2m [7]. Môi trường ven bờ châu thổ thuộc loại năng lượng hỗn hợp, triều thống trị, độ lớn triều trung bình 2,5m, cực đại 3-4m, độ cao sóng trung bình 0,9m. Tốc độ bồi lấn của châu thổ khoảng 45m/năm trước 2500 năm và 20 – 30m/năm sau 2500 năm. Tại mũi Cà Mau, tốc độ lấn biển tới 150m/năm. Tuy nhiên, nhiều đoạn bờ châu thổ Mê Kông đang bị xói lở với quy mô lớn, ví dụ đoạn Bô Đề bị xói lở với tốc độ 30 – 50m/năm trên chiều dài 36 km trong nhiều năm. Nhiều ý kiến cho rằng châu thổ sông Mê Kông động lực triều thống trị với vai trò quan trọng của sóng [11, 13, 22]. Chúng tôi thống nhất với quan điểm này, nhưng nhấn mạnh vai trò cực kỳ quan trọng của chế độ gió mùa [32] đối với hình thái và động lực phát triển châu thổ Mê Kông hiện nay. Tác động của gió mùa Đông Bắc tạo nên dòng dọc bờ di chuyển bồi tích về phía Tây Nam bồi tụ nên bán đảo Cà Mau mở lấn nhanh ra biển, tạo nên mũi nhô khổng lồ lấn sâu vào vịnh Thái Lan, trong khi bồi tụ mở lấn các cửa sông chính rất hạn chế. Vì thế, có thể gọi châu thổ Mê Kông hiện đại là châu thổ gió mùa điển hình.

Vùng cửa sông hình phễu

Cho đến nay, còn có những quan điểm khác nhau về cấu trúc vùng cửa sông hình phễu (*Estuary*). Theo Pritchard (1967): “*Estuary* là một thủy vực nửa kín ven bờ thông với biển khơi, trong đó có sự hoà trộn nhất định giữa nước biển và nước ngọt đưa đến từ lục địa” và gồm có 4 kiểu. *Kiểu 1* phổ biến, là các thung lũng ngập chìm, hay gặp ở các đồng bằng rộng lớn ven biển. *Kiểu 2* là các fjord nguồn gốc sông băng ngập chìm. *Kiểu 3* có các đê cát (bar-built) chắn ngoài, ví dụ như *Estuary Carolina* ở Bắc Mỹ, có hình thái đầm phá (lagoon) và năng lượng gió xáo trộn nước tích cực thay cho vai trò của thủy triều. *Kiểu 4* hình thành do các quá trình kiến tạo tạo nên các vùng sụt hạ ven bờ, ví dụ như vịnh San-Fransisco [20].

Xaphianov (1987) đề nghị chia *Estuary* thành 3 nhóm: bình thường, siêu mặn và kín [35]. Roy, P (1984). phân chia *Estuary* ở Úc thành 3 kiểu: kiểu thung lũng sông ngập chìm, kiểu có đê cát chắn ngoài và kiểu các hồ nước mặn đóng kín ven bờ [21]. Leeder, M. R. (1984) cho rằng động lực của nước và trầm tích trong *Estuary* liên quan với tương quan cường độ của các quá trình triều, sóng và sóng. Ông chia *Estuary* thành 4 kiểu theo cân bằng độ muối thể hiện tính phân tầng. *Kiểu A*, phân tầng mạnh, quá trình lòng sông thống trị, bồi tụ mạnh. *Kiểu B*, hoà trộn từng phần, nghiêng về bồi tụ, là kiểu phổ biến. *Kiểu C*, đồng nhất theo phương thẳng đứng trên mặt cắt ngang, dòng triều mạnh và không bồi tụ đáy. *Kiểu D*, đồng nhất theo phương thẳng đứng và theo dọc luồng chảy, chuyển động vật chất hoàn toàn do dòng triều thống trị và xâm thực mạnh luồng lạch [13].

Dưới góc độ địa chất, phổ biến quan niệm coi *Estuary* là một vùng hạ lưu sông, thường có dạng hình phễu, bị ngập chìm không đều bù trầm tích, và thủy triều có vai trò quan trọng. Những đặc điểm này mang tính phổ biến, phù hợp với những *Estuary* lớn và điển hình của Thế giới như Xen, Jironde (Pháp), Thame, Mersey (Anh), Rein, Maas (Hà Lan), Potomac (Mỹ), La-plata (Nam Mỹ), Dương Tử (Trung Quốc) (Xamoirov, 1952). Theo quan điểm tướng và môi trường trầm tích, luôn có sự phân biệt rõ ràng *Estuary* với VCS châu thổ và đầm phá [9, 13].

Ở Việt Nam, các vùng cửa sông hình phễu thường nằm ở các vùng bờ có thủy triều biên độ lớn [30, 32], điển hình là vùng cửa sông Đông Nai [34] và vùng cửa sông Bạch Đằng [24]. Xét về mặt hình thái, có một số vùng cửa sông hình phễu có hình thái vịnh và tên gọi dân gian có khi vẫn quen gọi là “vịnh” như trường hợp vịnh Tiên Yên – Hà Cối, vịnh Cửa Lục, vịnh Đồ Sơn ở vùng cửa sông hình phễu Bạch Đằng hay cả vịnh Ghềnh Rái ở vùng cửa sông hình phễu Đông Nai. Tuy nhiên, về bản chất nguồn gốc hình thành, động lực nội tại và tiến hoá, chúng thuộc về vùng cửa sông hình phễu. Những trường hợp tương tự cũng gặp nhiều trên Thế giới như trường hợp vịnh San-Fransisco và Cheasepeare ở Mỹ [20] và vịnh Comphonthom ở Campuchia [10].

Vùng cửa sông Bạch Đằng là một vùng cửa hình phễu điển hình, có đỉnh ở Bến Triều, đường bờ cơ bản chạy ven Phù Long - Cát Hải - Đồ Sơn và rìa ngoài đới bờ ngầm

cửa sông đi theo đường thẳng sâu 6m từ mũi Đồ Sơn đến Tây Nam đảo Cát Bà. Trước đây, nó thường được coi là bộ phận của ven bờ châu thổ kéo dài từ Yên Lạp đến Nga Sơn. Trong một số tài liệu nước ngoài hiện nay [14, 23], vùng cửa sông Bạch Đằng được coi là một bộ phận của châu thổ sông Hồng và điều này vẫn có thể coi là hợp lý nếu xét trên quy mô lớn về không gian và lịch sử tiến hoá Holocen. Tuy nhiên, trong vòng 5 – 7 trăm năm qua, nó đã chuyển hoá từ cấu trúc châu thổ sang vùng cửa sông hình phễu [24] và được hình thành trên cơ sở tương tác giữa quá trình phát triển của một địa hào (graben) đang sụt chìm với sự nâng cao của mực nước chân tĩnh, sự thiếu hụt bồi tích và thủy triều có biên độ lớn. Nó được định vị ở vị trí rìa Đông Bắc châu thổ sông Hồng, nơi dòng bồi tích tổng hợp dọc bờ hướng về phía Tây Nam. Vùng cửa sông Bạch Đằng là một vực có cấu trúc nửa kín. Ở đây, thủy triều là yếu tố động lực ngoại sinh ưu thế, quy định các đặc trưng về địa hình và trầm tích. Đó là một vực nước lợ-mặn, hoà trộn nước sông-biển khá tốt, phân tầng thuộc kiểu B theo phân loại của Leeder. Mặc dù lượng bồi tích sông tham gia đáng kể nhưng dòng bồi tích di chuyển nội tại đóng vai trò chủ đạo. Với cấu trúc phân tầng yếu, cân bằng bồi xói nghiêng về xói lở, xâm thực. Đây là trường hợp điển hình trên Thế giới về một vùng cửa sông hình phễu phát triển trong điều kiện nhật triều biên độ lớn.

Trước đây, một số tác giả có phân biệt loại cửa sông Liman, có bản chất nguồn gốc hình thành tương tự estuary, nhưng ở vùng không có thủy triều, thường có doi cát chắn cửa [9]. Đến nay, khái niệm cửa sông Liman ít được sử dụng và thường được coi là một dạng estuary ở vùng thủy triều biên độ nhỏ [6]. Nhìn nhận về mặt hình thái, có ý kiến cho rằng cửa sông Liman có mặt ở ven bờ miền Trung [17]. Tuy nhiên, để khẳng định cần có thêm tài liệu nghiên cứu về động lực học, nhất là tính chất hoàn lưu thẳng đứng và phân tầng nước vùng cửa sông. Có lẽ, chúng chỉ là những châu thổ nhỏ do sóng thống trị.

III. ĐẦM PHÁ

Đầm phá (coastal lagoons) là một loại hình thủy vực ven bờ, nước lợ, mặn hoặc siêu mặn, thường có hình dáng kéo dài, được ngăn cách với biển bởi hệ thống đê cát và có cửa (inlet) thông nối với biển [18]. Cửa đầm phá có thể một hoặc nhiều, mở thường xuyên hoặc định kỳ về mùa mưa, thậm chí bị đóng kín nhưng vẫn trao đổi với biển phía ngoài nhờ thẩm thấu hay chảy thẩm qua chính đê cát chắn. Đầm phá ven bờ có mặt ở nhiều nơi, chiếm khoảng 13% chiều dài đường bờ đại dương Thế giới [16].

Ở Việt Nam, các đầm phá hiện đại tập trung ở miền Trung, nơi giàu nguồn bồi tích cát ven bờ và động lực sóng mạnh và thủy triều thường không lớn [2, 25, 30, 32]. Một số hồ nước ngọt ven bờ vốn là các đầm phá cổ nay được bồi tách xa khỏi biển. Bầu Tró ở Quảng Bình là một hồ nước ngọt như vậy và hiện đang là nguồn cấp nước ngọt quan trọng

cho thị xã Đông Hới. Từ Thừa Thiên - Huế tới Ninh Thuận, có 12 đầm phá tiêu biểu, tổng diện tích chỉ khoảng 458km², phân bố trên khoảng 21% chiều dài đường bờ biển Việt Nam. Chúng có hình dáng và kích thước khác nhau từ nhỏ tới lớn, thậm chí vào loại lớn trên Thế giới. Đầm phá Tam Giang - Cầu Hai ở Thừa Thiên-Huế dài 70km, rộng 216 km² lớn nhất Đông Á và thuộc cỡ lớn trên Thế giới. Hầu hết các tên gọi đầm phá ở miền Trung ứng với thuật ngữ *lagoon* trong tiếng Anh, nhưng có trường hợp không phải, như đầm Nha Phu ở Khánh Hoà lại là một vịnh biển nhỏ bị bồi nông đáy đáng kể.

Có trường hợp, một đầm phá (Lăng Cô), hoặc một phần của đầm phá (Cầu Hai) có hình thái khá đẳng thước và được ghi trên một số bản đồ là “vụng”. Có thể coi “vụng” là một cách gọi địa phương của nhóm đầm phá (*coastal lagoons*), khác với “vũng” là dạng thủy vực trong nhóm vũng vịnh (*coastal bays*)

Các cửa đầm phá (inlets), có khi còn được gọi là cửa biển, có thể mở lâu dài như cửa đầm Lăng Cô (Thừa Thiên Huế) hay Đầm Thị Nại (Bình Định), có thể đóng mở theo chu kỳ mùa như cửa Hà Ra ở đầm Trà Ổ (Bình Định), chu kỳ trên dưới 10 năm như cửa Tư Hiền ở đầm phá Tam Giang- Cầu Hai (Thừa Thiên Huế), chu kỳ cỡ nửa thế kỷ như cửa đầm Ô Loan (Phú Yên), thậm chí cỡ một – hai thế kỷ như cửa Thuận An ở đầm phá Tam Giang-Cầu Hai. Số lượng cửa biển của đầm phá miền Trung Việt Nam thường là một, nhưng có trường hợp hai như ở Tam Giang-Cầu Hai. Vào trận lũ lịch sử vào đầu tháng 11 năm 1999, ở đầm phá Tam Giang – Cầu Hai, lũ lớn đã mở ra đến năm cửa, nhưng sau đó chỉ còn lại hai cửa do quá trình tự nhiên bồi lấp hai cửa và con người đắp lấp một cửa.

Độ sâu của các đầm phá không lớn, trung bình 1-2m, ít khi tới 4-5m. Tuy nhiên, cửa và khu vực sát cửa biển có thể đạt độ sâu 10-15m, thậm chí trên 20m. Cửa đầm phá sâu, nhưng thường không ổn định về vị trí nên khả năng phát triển cảng biển hạn chế. Thuận An là một cảng nhỏ nằm trong đầm phá Tam Giang – Cầu Hai và Quy Nhơn là một cảng được quy hoạch khá lớn nằm trong đầm Thị Nại.

Theo hình thái động lực, Nichols, M. and Allen, G. (1981), đã phân biệt đầm phá ven bờ thành 4 kiểu - đầm phá dạng cửa sông (estuarine lagoon), dạng hở (open lagoon), dạng kín từng phần (partly closed lagoon) và dạng đóng kín (closed lagoon) [16]. Theo nguyên tắc đó, đầm phá ven bờ miền Trung được phân biệt thành 3 kiểu: gần kín (Tam Giang - Cầu Hai, Trường Giang, Thị Nại, Trà Ổ, Cù Mông, Thủy Triều và Nại); rất kín (Lăng Cô, Nước Mặn, Nước Ngọt và Ô Loan) và đóng kín (An Khê và Trà Ổ).

Theo tính chất độ mặn, kết quả của các quá trình động lực trao đổi nước, các đầm phá ven bờ miền Trung hình thành 3 nhóm: nhóm lợ (Trà Ổ, Tam Giang - Cầu Hai, Trường Giang, Thị Nại, Cù Mông và Thủy Triều); nhóm lợ - mặn (Nước Mặn, Nước Ngọt và Nại) và nhóm mặn (Lăng Cô, An Khê, và Ô Loan). Ở một vài đầm phá nước mặn, ví dụ đầm Ô Loan, cục bộ có thời điểm độ mặn có thể đạt mức siêu mặn.

Bảng 2. Diện tích và kích thước các đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam

Đầm phá	Diện tích (km ²)	Kích thước (km)		Độ sâu(m) TB/ MAX	Kích thước cửa (m)			Mức độ đóng kín	Độ mặn
		D	R		D	R	S		
Tam Giang-Câu Hai (TTHuế)	216	68	2-10	1,6/4	600 - 1000	350 - 100	1- 11	gần kín	lợ
Lăng Cô (TTHuế)	16	6,1	4	1,2/2	1000	150	3-8	rất kín	mặn
Trường Giang (Quảng Ngãi)	36,9	14,7	4	1,1/2	500	500	4	gần kín	lợ
An Khê (Quảng Ngãi)	3,5	2,9	1,1	1,3/2				đóng kín	mặn
Nước Mặn (Quảng Ngãi)	2,8	2,3	1,2	1,0/1,6	300	70	1,5	rất kín	lợ - mặn
Trà Ô (Bình Định)	14,4	6,2	2,1	1,6/2,2	5000	150		đóng kín	lợ
Nước Ngọt (Đê Gi) (Bình Định)	26,5	8,5	3,1	0,9/1,4	2000	125	1,6	rất kín	lợ - mặn
Thị Nại (Bình Định)	50	15,6	3,9	1,2/2,5	1200	900	7	gần kín	lợ
Cù Mông (Bình Định)	30,2	17,6	2,2	1,6/3,5	300	350	5	gần kín	lợ
Ô Loan (Phú Yên)	18	9,3	1,9	1,2/2	6300	50	1,5	rất kín	mặn
Thủy Triều (Khánh Hoà)	25,5	17,5	3			1000		gần kín	lợ
Nại (Ninh Thuận)	8	6	3,5	2,8/3,2	2500	500	4-6	gần kín	lợ - mặn

Ghi chú: D - dài; R - rộng; S - sâu; TB - trung bình;

Hiện tượng phân tầng nước mạnh, thể hiện sự trao đổi nước kém là một đặc thù của đầm phá. Trao đổi nước kém và phân tầng mạnh có những tác động tiêu cực về sinh thái, làm nghèo dinh dưỡng lớp nước mặt và gây điều kiện sống khắc nghiệt cho sinh vật. Phân tầng mạnh dẫn đến sinh thái vực nước phân dị cao hơn, trao đổi và vận chuyển vật chất và dinh dưỡng kém, tăng khả năng lắng đọng làm nông hoá vực nước. Hoàn lưu nước đầm phá càng kém thì phân tầng nước càng mạnh.

Trao đổi nước yếu và phân tầng mạnh là đặc điểm đặc biệt của hệ đầm phá Tam Giang - Câu Hai, được biểu hiện rõ nhất qua phân tầng độ muối [27]. Vào mùa khô, ở phá Tam Giang với độ sâu trung bình chỉ 1,7m, chênh lệch độ mặn cực đại giữa tầng mặt và đáy có thể đạt tới 13,5‰ trong đầm, 12,2‰ ở cửa sông Hương, phổ biến 2 - 6‰. Về mùa mưa, mức độ phân tầng yếu hơn và thể hiện rõ ở cửa lạch, ví dụ 8,4‰ ở cửa Thuận An. Ở Thủy Tú và khu Câu Hai giáp Thủy Tú còn xuất hiện hiện tượng phân tầng ngược

vào cả mùa mưa và khô, độ mặn tầng mặt cao hơn tầng đáy 4 - 5‰ kéo dài nhiều giờ trong ngày. Phân tầng nước còn thể hiện rõ qua các yếu tố pH, nhiệt độ nước đầm phá và đặc biệt cả với sinh vật phù du.

Đầm phá ven bờ ven biển Trung là hệ sinh thái có năng suất sinh học cao và là nơi lưu giữ nguồn giống sinh vật thủy sinh đa dạng, là nơi có các kiểu sinh cư khác nhau, như vùng cửa sông, đầm lầy, thảm cỏ nước, bãi lầy có thực vật ngập mặn, đáy bùn lòng chảo, lạch triều, bãi triều cát, vùng triều đá. Đặc biệt là vùng cửa sông, đầm lầy và thảm cỏ nước là nơi rất giàu dinh dưỡng, nguồn giống, nguồn lợi thủy sản và là nơi tập trung chim di trú tạo thành các sân chim lớn [25, 27].

IV. VŨNG VỊNH

Vũng - vịnh ven bờ biển Việt Nam được hiểu là một phần của biển lõm vào lục địa hoặc do đảo chắn tạo thành một vùng nước khép kín ở mức độ nhất định mà trong đó động lực biển thống trị [28]. Vũng vịnh ven bờ biển thường có độ mặn và độ trong cao và điều kiện thủy động lực biển thống trị, hoàn lưu nước tốt và mức độ trao đổi nước với vùng biển bên ngoài rất khác nhau. Quá trình thủy động lực trong vịnh là quá trình biến và sự khác biệt với biển hở bên ngoài chỉ là tính chất khép kín hơn và độ sâu có thể nhỏ hơn. Thực tế, nhiều vịnh không có hình dáng lõm mà là những khu vực biển có tính chất kín hơn nhờ hệ thống đảo che chắn như trường hợp Hạ Long và Bái Tử Long. Về hình thái, tồn tại những dạng chuyển tiếp với vùng cửa sông và đầm phá. Trong các vũng vịnh lớn có khi tồn tại các đầm phá như đầm Thủy Triều nằm trong Vịnh Cam Ranh. Do hình thái lõm nhẹ vào phía lục địa mà gọi vịnh là trường hợp vịnh Cây Dương ở phía Tây bán đảo Cà Mau. Thực chất, đây không phải là vịnh vì quá trình châu thổ (sông) thẳng thế.

Các vũng vịnh ven bờ Việt Nam được chia thành 3 cấp cơ bản (bảng 3): Cấp 1: vịnh biển (gulf); Cấp 2: vịnh ven bờ (bay), trong đó có cả vịnh bờ đá; Cấp 3: Vũng (bight và shelter). Vũng vịnh ven bờ (coastal bay) là thuật ngữ chỉ một nhóm các vịnh (bays) và vũng (bight, shelter) ở ven bờ có độ sâu không quá 30m [28].

Trong tiếng nước ngoài còn có khái niệm *embayment*, gọi là *Vịnh bờ đá*. Đó là một vùng lõm của bờ đá gốc, vốn là các thung lũng sông ngập chìm, Rias và Fjord, là trong số 7 kiểu thủy vực cơ bản [4]. Vịnh Xuân Đài ở Phú Yên là một vịnh bờ đá tiêu biểu, hầu như toàn bộ là bờ đá gốc, diện tích khá lớn (61 km²), sâu trung bình 10 và sâu nhất 20m.

Ở Việt Nam, các vũng có diện tích dưới 50 km², các vịnh ven bờ có diện tích từ 50 km² trở lên. Khi nói "vịnh", có nghĩa chung cho cả bay và *embayment*. Khi nói "vịnh ven bờ" là chỉ "bay", còn khi nói "vịnh bờ đá" là chỉ "*embayment*". Thống kê trên bản đồ tỷ lệ 1/100.000 cho biết ở ven bờ biển Việt Nam có tổng số 48 vũng, vịnh và tổng diện tích khoảng 4000 km² (bảng 4).

Bảng 3. Các loại vũng vịnh có mặt tại Việt Nam

Tiếng Việt	Tiếng Anh	Tính chất
Vịnh biển (Cấp 1)	Gulf	Nằm trên một vùng rộng lớn của thềm lục địa, hoặc vùng biển nước sâu. Trên đáy có thể có mặt trầm tích di tích hoặc các di tích các dạng địa hình cổ. Ví dụ: Vịnh Bắc bộ và Vịnh Thái Lan.
Vịnh ven bờ (Cấp 2)	Bay	Nằm trong dải bờ biển, độc lập hoặc là một phần của vịnh biển. độ sâu thường không vượt quá 30m, là nơi xảy ra quá trình bờ mạnh mẽ và tương tác lục địa và biển rất rõ. Thường không có mặt các trầm tích di tích. Vịnh bờ đá (Embayment) nằm trong dải bờ biển, độc lập, hoặc là một phần của vịnh biển; bờ xâm thực mài mòn ưu thế; bờ đá gốc là chủ yếu
Vũng (Cấp 3)	Bight, Shelter	Nằm trong dải bờ biển, độc lập hoặc là một phần của vịnh ven bờ, kích thước dưới 50 km ² .

Bảng 4. Một số đặc điểm hình thái vũng, vịnh ven bờ Việt Nam

TT	Tên (theo hải đồ 1:100 000)	Tên phân loại		Độ sâu	Hình thức tạo vịnh		Mức độ đóng kín	Cấu tạo thạch học bờ
		Vũng	Vịnh		Mũi nhô	Đảo Chấn		
1	V. Tiên Yên - Hà Cối		lớn	Nhỏ		x	Gần kín	Bùn
2	V. Bái Tử Long		lớn	Nhỏ		x	Nửa kín	Đá gốc
3	V. Quán Lạn		lớn	Nhỏ		x	Nửa kín	Đá gốc
4	V. Hạ Long		lớn	TB		x	Nửa kín	Đá gốc
5	V. Lan Hạ	lớn		TB		x	Nửa kín	Đá gốc
6	V. Cò Tô	lớn		Nhỏ	x		Rất hở	Đá gốc
7	V. Cửa Lục		nhỏ	TB		x	Rất kín	Bùn
8	Vg. Nghi Sơn	lớn		TB	x		Hở	Cát
9	Vg. Quỳnh Lưu	lớn		TB	x		Hở	Đá gốc
10	V. Diên Châu		lớn	TB	x		Hở	Cát
11	Vũng áng	nhỏ		TB	x		Hở	Cát
12	V. Chân Mây	lớn		TB	x		Hở	Cát
13	V. Đà Nẵng		lớn	Lớn	x		Nửa kín	Cát
14	Vg. Cù Lao Chàm	lớn		Rất lớn		x	Rất hở	Đá gốc
15	Vg. An Hoà	nhỏ		Nhỏ	x		Nửa kín	Cát
16	V. Dung Quất		nhỏ	TB	x		Hở	Cát
17	Vg. Việt Thanh	lớn		TB	x		Hở	Cát
18	Vg. Nho Na	nhỏ		TB	x		Hở	Đá gốc
19	Vg. Mỹ Hàn	lớn		Lớn	x		Rất hở	Cát
20	Vg. Mỹ An	nhỏ		TB	x		Hở	Cát

21	Vg. Moi	lớn		Lớn	x		Rất hờ	Cát
22	Vg. Cát Hải	lớn		Lớn	x		Rất hờ	Cát
23	Vg. Tuy Phước	lớn		Lớn	x		Hờ	Cát
24	V. Làng Mai	lớn		Lớn	x		Hờ	Đá gốc
25	Vg. Xuân Hải	nhỏ		Lớn	x		Hờ	Cát
26	Vg. Cù Mông	nhỏ		TB	x		Hờ	Đá gốc
27	Vg. Trích	nhỏ		Lớn	x		Hờ	Cát
28	Vg. Ông Diên	nhỏ		Lớn	x		Hờ	Cát
29	Vg. Xuân Đài		nhỏ	TB	x		Nửa kín	Đá gốc
30	Vg. Rô	nhỏ		Lớn	x		Hờ	Đá gốc
31	Vg. Cổ Cò	lớn		Lớn	x		Nửa kín	Đá gốc
32	V. Bến Gội		lớn	TB	x		Nửa kín	Cát
33	V. Văn Phong		lớn	Lớn	x		Nửa kín	Đá gốc
34	Vg. Cái Bàn		nhỏ	Lớn	x		Hờ	Cát
35	V. Bình Cang - Đầm Nhà Phu		lớn	Nhỏ	x		Nửa kín	Đá gốc
36	V. Nha Trang		nhỏ	TB	x		Hờ	Cát
37	V. Hòn Tre	lớn		Lớn	x		Hờ	Đá gốc
38	V. Cam Ranh		nhỏ	TB	x		Rất kín	Cát
39	V. Bình Ba		nhỏ	Rất lớn	x		Hờ	Đá gốc
40	V. Phan Rang		lớn	Rất lớn	x		Rất hờ	đá gốc
41	V. Pa-Đa-Răng		lớn	TB	x		Rất hờ	Cát
42	Vg. Phan Rí		lớn	TB	x		Rất hờ	Cát
43	V. Phan Thiết		lớn	TB	x		Rất hờ	Cát
44	Vg. Bãi Vạn (Phú Quốc)	nhỏ		Nhỏ	x		Nửa kín	Cát
45	Vg. Đầm (Phú Quốc)	nhỏ		Nhỏ	x		Hờ	Cát
46	V. Côn Sơn (Côn Đảo)	lớn		TB	x		Hờ	Đá gốc
47	V. Đông Bắc (Côn Đảo)	nhỏ		TB	x		Hờ	Đá gốc
48	V. Đầm Tre (Côn Đảo)	nhỏ		TB	x		Nửa kín	Đá gốc

Các yếu tố hình thái cơ bản của một vũng vịnh gồm bờ vịnh, mũi nhô: lòng vũng vịnh, cửa vũng vịnh, đảo chắn hoặc đảo nằm trong vịnh. Các dạng địa hình cơ bản, về nguồn gốc phát sinh thuộc về hai nhóm chính: nhóm các dạng địa hình kế thừa ít chịu ảnh hưởng của quá trình biển và nhóm hình thành do các quá trình biển hiện tại. Điều kiện động lực biển (sóng, thủy triều, dòng chảy và dao động mực nước biển) và độ mặn biển thống trị trong vũng vịnh.

Phân tích và đánh giá 8 nhóm chỉ tiêu động lực - hình thái [33] cho thấy: Kích thước vũng vịnh gồm 4 nhóm khá đều về tỷ lệ: vụng nhỏ dưới 10km² (23%); vụng lớn 10 - 50km² (35%); vịnh nhỏ 50 - 100km² (13%); vịnh lớn trên 100 km² (29%). Độ sâu vũng vịnh được phân chia thành 4 cấp : rất lớn: trên 25m (6%); lớn (29%): 15m - 25m; trung

bình: 5m - 15m (48%), nhỏ: dưới 5m (17%). Các vịnh có độ sâu trung bình lớn nhất là Phan Rang (28m); Phú Yên (25m) và Bình Cang (22m). Hình thái gồm 2 nhóm đẳng thước (77%) và kéo dài (23%). Hình thức tạo vũng vịnh do mũi nhô đá gốc chiếm ưu thế (85,5%) và ít hơn là do đảo chắn hỗn hợp (14,5%). Mức độ đóng kín, theo mức độ trao đổi nước với biển, được chia thành 5 cấp: rất hở (19%), hở (46%), nửa kín (29%), gần kín (2%) và rất kín (4%). Thủy triều tại các vũng vịnh [30, 32] có thể phân biệt triều lớn (macrotide - 29%); triều vừa (mesotide - 6%) và triều nhỏ (microtide), trong đó nhóm triều nhỏ, biên độ dưới 2m chiếm ưu thế (65%). Cấu tạo thạch học bờ được phân thành ba nhóm ưu thế: bờ cát (52%), bờ bùn (2%) và bờ đá gốc (44%). Sông đổ vào vũng vịnh được phân thành hai nhóm không đáng kể (52%) và đáng kể (48%).

Hệ thống vũng vịnh ven bờ Việt Nam đều hình thành trong biển tiến Holocen. Tuy nhiên, tùy theo vị trí cấu trúc địa chất, chuyển động kiến tạo hiện đại và ảnh hưởng của các quá trình ngoại sinh tại khu vực bờ biển mà chúng có mặt (sông, sóng và dòng chảy ven bờ) và sự phát triển, tiến hoá rất khác nhau. Đó là những thung lũng xâm thực đá gốc trong giai đoạn trước biển tiến Holocen bị biển làm ngập chìm trong quá trình biển tiến. Có thể phân biệt thành ba nhóm: nhóm thu hẹp dần (phổ biến nhất), nhóm tương đối ổn định và nhóm mở rộng dần (ở ven bờ Đông Bắc, nơi quá trình dâng cao mực biển trong điều kiện thiếu hụt bồi tích và xói lở bờ trầm tích bờ dời). Kể từ biển tiến mở rộng cực đại vào Holocen giữa, xu thế ban đầu vịnh bờ đá phổ biến, rồi sau đó chuyển thành vịnh. Cùng với sự phá huỷ dần mũi nhô đá gốc và bồi tụ bờ, nói chung vũng vịnh có xu thế hẹp dần, nông dần và san bằng địa hình đáy. Hầu hết vũng vịnh là các hệ sinh thái độc lập ven bờ, nhưng phần lớn, chúng là tổ hợp của một số tiểu hệ sinh thái, nhưng rất đặc trưng, ví dụ: rạn san hô, thảm cỏ biển, bãi cát biển và đáy cứng.

Có thể phân hệ thống vũng-vịnh ven bờ theo 4 vùng địa lý. Vùng bờ Bắc bộ, cấu trúc địa chất ảnh hưởng lớn đến hình thái vũng vịnh, thủy triều đóng vai trò động lực chủ đạo, vai trò sông-suối đổ vào vũng-vịnh khá lớn. Vùng bờ Bắc Trung bộ, bờ cát tạo vũng vịnh là chủ yếu, động lực sóng đóng vai trò chủ yếu, sông suối đóng vai trò nhất định. Vùng bờ Nam Trung bộ, tập trung vũng vịnh, vai trò bờ đá tạo vũng vịnh quan trọng nhất, động lực sóng lớn, triều nhỏ, vai trò của sông nhỏ và giảm dần về phía Nam; Vùng các đảo phía Nam, ưu thế bờ đá, vai trò của sóng rất lớn, của triều nhỏ và của sông suối gần như không đáng kể.

V. KẾT LUẬN

Hệ thống thủy vực ven bờ biển Việt Nam bao gồm ba loại chính là vùng cửa sông, đầm phá và vũng vịnh. Một số trường hợp có mặt các dạng chuyển tiếp về hình thái giữa các loại hoặc thủy vực loại này là đơn vị thứ cấp của loại kia.

Các vùng cửa sông phân bố khá đều dọc bờ biển, được chia thành hai kiểu là châu

thổ (deltas) và vùng cửa hình phễu (estuaries). Châu thổ có thể do sông thống trị, sóng thống trị và triều thống trị. Châu thổ sông Hồng có động lực sông thống trị, châu thổ Mê Kông thủy triều thống trị, hình thái ảnh hưởng rất lớn của chế độ gió mùa Đông Bắc. Các vùng cửa sông hình phễu tiêu biểu Bạch Đằng và Đồng Nai, nằm ở nơi thủy triều thống trị và biển lấn.

Các đầm phá ven bờ (lagoons) phân bố ở các vùng bờ miền Trung sóng mạnh, thủy triều thường không lớn và giàu bồi tích cát và được phân biệt thành 3 kiểu: gần kín; rất kín và đóng kín. Hầu hết các đầm phá nối biển qua một cửa, trừ đầm phá lớn nhất Tam Giang – Cầu Hai có hai cửa, thậm chí 5 cửa khi bão lũ lớn. Mức độ đóng kín và đặc điểm khí hậu – thủy văn đã hình thành nên ba nhóm độ mặn là nhóm lợ và lợ – mặn; và nhóm mặn.

Vũng vịnh ven bờ (coastal bays) được phân biệt thành vũng (bights, shelters) khi diện tích dưới 50 km², và vịnh (bays) khi có diện tích từ 50 km² trở lên, có độ sâu dưới 30m, phổ biến 5 – 15m, chủ yếu có cấu trúc hở và nửa kín. Chúng thể hiện tính ưu thế của các quá trình động lực biển và có những đặc điểm khác nhau theo 4 vùng địa lý: Bắc bộ, Bắc Trung bộ, Nam Trung bộ và các đảo phía Nam.

Hậu quả tương tác giữa các quá trình lục địa và biển tại các thủy vực thể hiện ở mức độ đóng kín, khả năng bồi tụ – xâm thực và độ mặn vực nước. Các vùng cửa sông luôn có những biến động lớn về hình thái liên quan đến quá trình bồi tụ và xói lở, trong đó bồi tụ ưu thế ở các châu thổ và xâm thực ưu thế ở các vùng cửa hình phễu. Các đầm phá biến động lớn về trạng thái đóng mở cửa và độ mặn của khối nước với xu thế chung nông hoá do quá trình bồi tụ lấp đầy. So với vùng cửa sông và đầm phá, vũng vịnh khá ổn định về hình thái và các quá trình động lực.

COASTAL BODIES OF WATER IN VIETNAM

TRAN DUC THANH, NGUYEN HUU CU, DINH VAN HUY, BUI VAN VUONG

Summary: The system of coastal bodies of water in Vietnam consists of three main types as estuarine waters, lagoons and bays distinguished by the features of origin, evolution, dynamics factors, morphology, structure and ecosystem. In some cases, there exist of transitional waters in morphology between types, or this type is a secondary component of others. The closed degree, circulation, eroded – accumulated correlation, water salinity are the most important features of coastal bodies of water.

The estuarine waters are divided into two kinds as delta and estuary. The deltas consists of fluvial- dominated (for examples, Red River Delta), wave – dominated (Thu Bon Deltas), and tide – dominated ones (Mekong Delta). The estuaries of which Bach Dang and Dong Nai are most typical locate on the coastal areas where the tide dynamics and eroded process are being dominated.

Having 12 unites and total area of 458km², the lagoons concentrate in coastal zone of the Vietnam Centre where generally there exists of strong wave, tide not large in range, and abundantly sandy sediments. By the closed degree, they can be divided into three kinds including nearby closed, very closed, and fully closed lagoons. The combination between enclosed degree of lagoons and local hydro-climate factors has formed three saline groups as brackish, brackish – haline, and haline lagoons.

The coastal bays consists of 48 unites with the total of 4000 km² and distinguished into bights/ shelters (called as *Vũng* by Vietnamese) when the area of waters is below 50 km², and bays (called as *Vịnh* by Vietnamese) when the area of waters is from 50 km² and larger. By the closed feature of waters, they divided into five degrees as very open, open, semi – closed, nearby closed, and very closed bays. From them, the most popular degrees are open 46%), then semi – closed bays (29%). Comparing with estuarine waters and lagoons, the coastal bays are rather stable in morphology and dynamical processes. They are different in geographical features by four coastal regions as North Vietnam, North of Centre Vietnam, South of Centre Vietnam, and South Islands Group.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Curray, J.R., 1969.** Estuaries and lagoon, tidal flats and deltas. The new concepts of continental margin sedimentation. Am. Geol. Ins. Washington, p.1- 22.
2. **Nguyễn Hữu Cử, 1995.** Hệ thống đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam. Các công trình nghiên cứu Địa chất và Địa vật lý biển. NXB KH - KT. Hà Nội, tr 113 - 120.
3. **Nguyễn Hữu Cử, 1996.** Đặc điểm địa chất hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (Thừa Thiên - Huế) trong Holocen và phức hệ trũng lổ chứa trong chúng. Luận án phó tiến sỹ. Hà Nội.
4. **David A. Ryan. et all. 2003.** Conceptual models of Australia's estuaries and coastal waterwaays. Applications for coastal resource management. Geoscience Australia Record 2003/09. 1-136.
5. **Emery, K.O.,1967.** Estuaries and lagoon in relation to continental selves. In: Estuaries. Pub. N^o83 AAAS, Washington D. C, p.9-14.
6. **Eric Bird, 2000.** Coastal Geomorphology. An introduction. Jhon Wiley & Sons, LTD. Chichester- New York – Weiheim- Brisbane – Singapore – Toronto. Pp.1-322.
7. **Eric Wolanski, Nguyen Huu Nhan, 2005.** Oceanography of Me Kong River Estuary. In: Chen Z., Saito Y., Goodbred S.L. “ Megadelta of Asia. Geological evolution and human impacy. China Ocean Press. p 113 – 115.
8. **Đình Văn Huy, 1997.** Vài nét về đặc điểm địa mạo đới bờ châu thổ sông Hồng hiện đại. Tài nguyên và môi trường biển T.II. NXB KHKT-Hà Nội.
9. **Krasenhinnikov, G. F., 1971.** Học thuyết về tướng. NXB "Vurxsaja Skola". Matscova, tr. 1 -493. (tiếng Nga).

10. **Lafond, R., 1967.** Etudes littorales et estuariennes en zone intertropicale humide. Thèse de docteur des sciences naturelles. Univ. de Paris Tom I (416p), II (400p), III(42p).
11. **Nguyen Van Lap, TTK Oanh, M. Tateishi, I. Kobayashi, M. Umitsu, Y. Saito, 2005.** Late Quaternary depositional sequences in the Mekong river delta, Viet Nam. In: Chen Z., Saito Y., Goodbred S.L. " Megadelta of Asia. Geological evolution and human impact. China Ocean Press. p. 121 – 127.
12. **Vũ Tự Lập, 2005.** Địa lý tự nhiên Việt Nam. NXB. Đại học Sư phạm. tr.1-351.
13. **Leeder, M. P., 1984.** Trầm tích học. Quá trình và sản phẩm. NXB "Mir" Matscova, tr. 1 - 439. (tiếng Nga).
14. **Mathers S and Zalasiewicz J, 1999.** Holocene sedimentary architecture of the Red River delta, Vietnam. *Journal of Coastal Research*, 15: 314 – 325.
15. **Milliman, J.D., Rutkowski, C., Meybeck, M., 1995.** River Discharge to the Sea: a Global River Index, LOICZ Core Project Office, 125 pp.
16. **Nichols M. and Allen G., 1981.** Sedimentary process in coastal lagoons. In: Coastal lagoon research, present and future. UNESCO Technical paper in marine science. No.33. p.27 - 80.
17. **Vũ Văn Phái, 1988.** Hình thái các cửa sông ven biển phía Bắc. Khoa học Địa lý Đại học Tổng hợp Hà Nội, N^o 1, tr.31-34.
18. **Phleger F.B, 1981.** A review of some features of coastal lagoon. In: Coastal lagoon research, present and future. UNESCO Technical paper in marine science. N^o. 33. p. 1 - 6
19. **Nguyễn Việt Phổ, Vũ Văn Tuấn, Trần Thanh Xuân, 2003.** Tài nguyên nước Việt Nam. NXB. Nông nghiệp, Hà Nội. Tr.1-329.
20. **Pritchard, D.W., 1967.** What is an Estuary? *Estuaries* Pub. n^o 83. AAAS. Washington D. C, p. 149-157.
21. **Roy, P. S., 1984.** New South Wales Estuaries: their origin and evolution. Coastal geomorphology in Australia. Acad. Press. p. 99-121.
22. **Saito, Y, 2001.** Deltas in Southeast and East Asia: Their evolution and current problems. In Mimura, N. and Yokoki, H., eds., *Global Change and Asia Pacific Coasts*. Proceedings of APN/SURVAS/LOICZ Joint Conference on Coastal Impacts of Climate.
23. **Tanabe S., K. Hori, Y. Saito, S. Haruyama, LQ Doanh, Y. Sato, S. Hiraide, 2003.** Sedimentary facies and radiocarbon dates of the Nam Dinh-1 core from the Song Hong (Red River) delta, Vietnam. *Journal of Asian Earth Sciences* 21 (2003) 503–513 .
24. **Trần Đức Thanh, 1991.** Đặc điểm các bồn tích tụ hiện đại tiêu biểu ở dải ven bờ Tây vịnh Bắc bộ. Tài nguyên và Môi trường biển. NXB. KH&KT Hà Nội, tr.39-47.

25. **Trần Đức Thạnh và nnk. 1996.** Tiềm năng sử dụng và những quản lý đầm phá ven bờ miền Trung. Hoạt động Khoa học, số 9/1996, tr. 4 - 6.
26. **Thanh Tran Duc, Yoshiki Saito, Dinh Van Huy, Nguyen Huu Cu, Do Dinh Chien, 2005.** Coastal erosion in Red River delta: Current status and response, In: Zhonguyan Chen Z., Saito Y., Goodbred S.L. " Megadelta of Asia. Geological evolution and human impacy. China Ocean Press. p 98 – 106.
27. **Trần Đức Thạnh, Nguyễn Văn Tiến, Nguyễn Hữu Cử, Đỗ Nam, Nguyễn Miên, 2005.** Những đặc trưng cơ bản của hệ sinh thái đầm phá Tam Giang – Cầu Hai. Kỷ yếu Hội thảo Quốc gia về đầm phá Thừa Thiên Huế. Huế 12/2005. Tr. 207-224.
28. **Trần Đức Thạnh, Nguyễn Hữu Cử, Bùi Văn Vượng, Nguyễn Thị Kim Anh, 2006.** Phân loại và đặc điểm cơ bản của hệ thống vũng vịnh ven bờ biển Việt Nam. Khoa học và Công nghệ biển. T6 (2006). Số 2.Tr. 38 – 51.
29. **Trần Tuất, Trần Thanh Xuân, Nguyễn Đức Nhật, 1987.** Địa lý thủy văn sông ngòi Việt Nam. NXB. KH&KT. Hà Nội.
30. **Nguyễn Ngọc Thụy, 1984.** Thủy triều vùng biển Việt Nam. NXB. KH & KT Hà Nội, tr. 1 - 263.
31. **Van Maren D.S. 2004,** Morphodynamic of a cyclic prograding delta: the Red River, Vietnam. Netherlands Geographical Studies 324. p.1-167.
32. **Nguyễn Văn Việt, 1985.** Đặc điểm khí hậu vùng biển Việt Nam. NXB. Bộ Tư lệnh Hải Quân.
33. **Bùi Văn Vượng, Trần Đức Thạnh, Nguyễn Hữu Cử, Nguyễn Thị Kim Anh, 2006.** Đặc điểm hình thái - động lực và phân bố vũng vịnh ven bờ biển Việt Nam. Khoa học và Công nghệ biển. Phụ Trương (2006). Số 2.Tr. 42 - 54.
34. **Xamoilov, I. B., 1952.** Các vùng cửa sông. NXB. "Geographyz", Matscova, trang 1-526(tiếng Nga).
35. **Xaphianov, G. A., 1987.** Vùng cửa sông hình phễu. NXB. "Musli" Matscova, trang 1-188. (tiếng Nga).
36. **WB (World Bank), ADB, FAO, UNDP, NGO.** Water Resources Group and Institute of Water Resources Planning, 1996 " Vietnam. Water Resources Sector Review". Intergrated Report.

Ngày nhận bài: 31 - 10 - 2006

Địa chỉ: Viện Tài nguyên và Môi trường biển

Người nhận xét: TS. Nguyễn Thế Tiệp