

TÍNH PHÂN ĐOẠN VÀ ĐẶC ĐIỂM PHÁT TRIỂN SÔNG GIANH (đoạn Cô Cang - Cửa Gianh)

Nguyễn Tiến Hải¹, Vũ Hải Đăng¹, Nguyễn Bá Thủy²

Tóm tắt: Trên cơ sở đặc điểm hình thái của sông có thể xác lập sự phát triển của sông Gianh (đoạn Cô Cang - Cửa Gianh) gồm 3 đoạn có đặc điểm khác nhau như sau: i) Đoạn sông uốn khúc Cô Cang - Cồn Tiên Xuân: dài 27,7 km, lòng sông hẹp (80 - 250 m), độ sâu đáy không ổn định (2 - 5 m), bãi bồi ven bờ phát triển mạnh ở bờ lồi và hoạt động xói lở diễn ra mạnh ở bờ lõm dưới tác động chủ yếu của động lực sông; ii) Đoạn sông bện (rối): cồn Tiên Xuân - Quảng Phú (dài 17,06 km): sông có dạng thẳng, lòng sông rộng (800-2.200m), bãi bồi giữa sông phát triển mạnh dưới tác động của dòng chảy sông và thủy triều; iii) Đoạn sông thẳng Quảng Phú - Cửa Gianh (9,23 km): sông thẳng, rộng (800 - 1.000 m), độ sâu đáy sâu lớn (8 - 12,5 m), hoạt động xói lở - bồi tụ diễn ra chủ yếu ở cửa sông bởi mối tương tác giữa động lực biển (sóng và thủy triều) và động lực sông. Xu thế phát triển chung của sông: i) Biến động mạnh ở đoạn sông uốn khúc bởi hoạt động xói lở - bồi tụ trầm tích; ii) Đoạn sông bện: chỉ biến động ở khu vực giữa sông bởi hoạt động xói lở - bồi tụ các bãi bồi; iii) Trong đoạn sông thẳng: khu vực cửa sông có thể dịch chuyển hoặc thu hẹp với mức độ không lớn.

Từ khóa: Đoạn sông, Sông Gianh, Xói lở bờ, Uốn khúc, Sông Bện.

Ban Biên tập nhận bài: 12/08/2018 Ngày phản biện xong: 15/10/2018 Ngày đăng bài: 25/11/2018

1. Mở đầu

Hệ thống Sông Gianh là 1 trong 5 hệ thống sông thuộc tỉnh Quảng Bình, trong đó, dòng chính - sông Gianh (phần thượng lưu có tên là Rào Nậy) có chiều dài là 152km, bắt nguồn từ khu vực ven núi Cô Pi cao 2.017m thuộc dãy Trường Sơn, chảy qua địa phận các huyện Minh Hóa, Tuyên Hóa, Quảng Trạch và Bố Trạch đổ vào Biển Đông tại Cửa Gianh. Sông Gianh có vai trò quan trọng đối với môi trường và phát triển kinh tế - xã hội ở khu vực Bắc Quảng Bình nói riêng, Quảng Bình và Bắc Trung Bộ nói chung.

Ở hạ lưu (hình 1a), sông Gianh phát triển trong thung lũng - đồng bằng hẹp có độ cao bề mặt địa hình thấp và được tạo nên chủ yếu bởi các trầm tích Đệ tứ bờ rời, do vậy, tại khu vực này, nhiều đoạn bờ sông bị sạt lở mạnh, gây ra nhiều thiệt hại cho các khu vực dân cư, ruộng vườn, công trình xây dựng... Hoạt động này ngày

càng gia tăng và tiếp tục đe dọa nhiều công trình (nhà ga xe lửa, nhà dân...) dọc hai bờ sông, gây ra tâm lý bất ổn cho người dân mỗi khi mùa mưa đến. Tại những đoạn bờ bị sạt lở mạnh, địa phương đã xây dựng kè ứng phó, tuy nhiên, hiệu quả của giải pháp này rất thấp (thậm chí còn bị sông phá hủy) do tính năng chưa đảm bảo bởi thiếu cơ sở khoa học, đặc biệt là thiếu các thông tin về quy luật phát triển của sông với những đặc trưng động lực của chúng. Những thông tin về sạt lở bờ luôn xuất hiện trên các phương tiện thông tin, nhưng hầu như chưa được quan tâm nghiên cứu, ngoài việc đề xuất xây dựng kè bảo vệ mặt bờ sông.

Ở Việt Nam, đối với các dòng sông nói chung, các nhà nghiên cứu chủ yếu quan tâm đến sự biến động của dòng sông dưới góc độ hoạt động xói lở - bồi tụ bờ và cửa sông dưới tác động của mưa lũ, động lực biển (ở cửa sông)... Hầu như chưa có nghiên cứu nào quan tâm đến tính giai đoạn phát triển hoặc phân đoạn của dòng sông; do vậy, các giải pháp ứng phó với các biến động của dòng sông thường bị động hoặc có hiệu quả thấp.

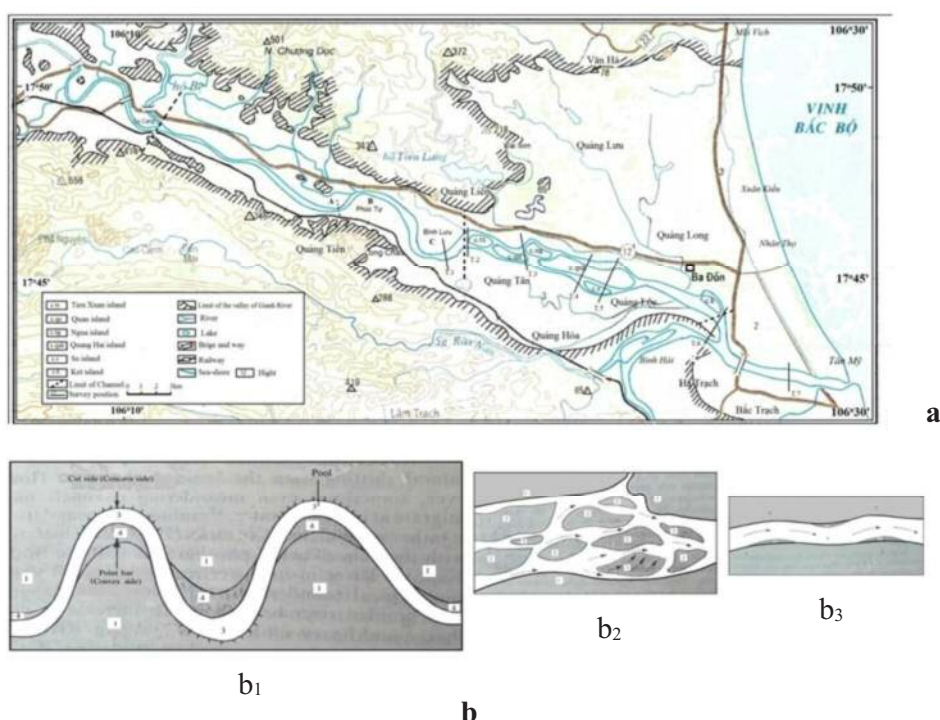
¹Viện Địa chất và Địa vật lý biển, VAST

²Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Quốc Gia

Email: nguyentienhai.2011@gmail.com

Trên cơ sở tài liệu khảo sát thực tế của đề tài cấp Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam: “Nghiên cứu đánh giá một số tai biến thiên nhiên điển hình (lụt karst, trượt lở đất, xói lở bờ sông) ở lưu vực sông Gianh, đề xuất các giải pháp phòng tránh, giảm nhẹ thiên tai và khai thác hợp lý lãnh thổ” (VAST.05.05/17-18, thực hiện năm 2017 - 2018) kết hợp phân tích ảnh viễn thám, phân tích mối tương quan giữa động lực dòng chảy và vật

chất hai bên bờ sông..., bài báo làm sáng tỏ đặc điểm và tính quy luật của quá trình phát triển của sông Gianh ở hạ lưu; từ đó, đưa ra những nhận định về hoạt động xói lở - bồi tụ bờ và lòng sông. Các kết quả này góp phần là cơ sở khoa học phục vụ cho công tác ứng phó với tai biến sạt lở bờ sông và cửa sông cũng như định hướng quy hoạch, khai thác, sử dụng hợp lý, bền vững khu vực đồng bằng ven biển sông Gianh.



Hình 1. Đối sánh sông Gianh, đoạn Cổ Càng-Cửa Gianh (a) và phân loại các đoạn sông (b)
a. Thung lũng - hạ lưu sông Gianh.

— T₁:Tuyến khảo sát; — — — . Ranh giới đoạn sông; C.tx: Cồn Tiên Xuân; C.ng: Cồn Ngựa; C.qu: Cồn Quan; C.qh: Cồn Quảng Hải; C.s: Cồn Sẻ; C.k: Cồn Két; A: Uốn khúc Tiên Hóa; B: Uốn khúc Long Châu; C: Uốn khúc Văn Hóa.

b. Phân loại các đoạn sông [5].

b₁. Đoạn sông uốn khúc: 1. Bờ; 3. Trũng (pool); 4. Bãi bồi (point bar).

b₂. Đoạn sông rôi: 1. Bờ; 2. Bãi bồi giữa sông; — — → Hướng dòng chảy.

b₃. Đoạn sông thẳng: 1. Bờ; 3. Trũng (pool); 4. Bãi bồi; — — → Hướng dòng chảy;

2. Phương pháp và tài liệu

Quá trình phát triển của dòng sông phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó mối tương quan giữa động lực dòng chảy sông và vật chất nơi dòng sông chảy qua là một trong những yếu tố hàng đầu. Động lực dòng chảy sông phụ thuộc chủ yếu vào lượng mưa và độ dốc địa hình, ở khu vực hạ

lưu gần cửa sông, động lực sông còn phụ thuộc vào tác động của động lực biển, nhất là tác động của dao động triều.

Vai trò của vật chất trong lưu vực sông đối với sự phát triển của sông phụ thuộc vào bản chất của vật chất (thành phần, đặc điểm, tính chất). Với vật chất là trầm tích bờ rời (vật liệu nhóm B: cát,

bột...) [3], đường bờ dễ dàng bị phá hủy, biến động, còn vật chất nhóm A (có liên kết: đá biến chất, đá trầm tích, đá magma) [1], bờ khó bị phá hủy và ít biến động. Mỗi tương quan giữa động lực dòng sông và vật chất nơi sông tồn tại là yếu tố quyết định hình thái và đặc điểm phát triển của sông tại đây.

Với quan điểm trên, tác giả sử dụng phân loại sông của Reineck và Singh [5] để đánh giá quá trình và xu thế phát triển của sông ở khu vực địa hình đồng bằng có thành phần vật chất là các trầm tích bờ rời. Phân loại này sử dụng các tiêu chí chính là: i) hệ số uốn khúc k của sông (k được tính theo tỷ lệ giữa chiều dài sông L_{sg} và chiều dài thung lũng sông L_{tl} : $k = L_{sg}/L_{tl}$; ii) đặc điểm hoạt động xói lở - bồi tụ bờ và đáy sông; iii) đặc điểm động lực dòng chảy của sông. Đoạn sông được gọi là đoạn uốn khúc khi $k > 1$, giá trị k càng lớn thì mức độ uốn khúc của sông càng cao (sông uốn khúc đến mức cao nhất định, có thể xảy ra hiện tượng sông cướp dòng và tạo nên hồ móng ngựa trên đoạn sông uốn khúc). Dòng sông thẳng khi $k = 1$.

Theo phân loại của Reineck và Singh [5], trong khu vực địa hình đồng bằng trầm tích bờ rời có 3 dạng (đoạn) sông sau:

+ Đoạn sông uốn khúc (*Meandering channel*, hình 1b1): sông có dạng sông uốn khúc (nguồn ngoèo, $k > 1$). Trong dạng sông này, hoạt động bồi tụ bãi bồi ven bờ phát triển mạnh ở phía bờ lồi và xói lở mạnh bờ và đáy ở phía bờ lõm đối diện do sự mất cân đối về tốc độ dòng chảy ven bờ (tốc độ dòng ven bờ phía bờ lồi bằng 10 đến 20% so với dòng chính, trong khi ở phía bờ lõm, tốc độ này cao hơn). Một đoạn sông uốn khúc, có thể có từ 1 đến nhiều đoạn uốn. Một đoạn sông chỉ có 1 khúc uốn, có thể gọi là đoạn sông uốn khúc đơn (hình 2), có nhiều hơn 1 khúc là đa uốn khúc, hình 1b1).

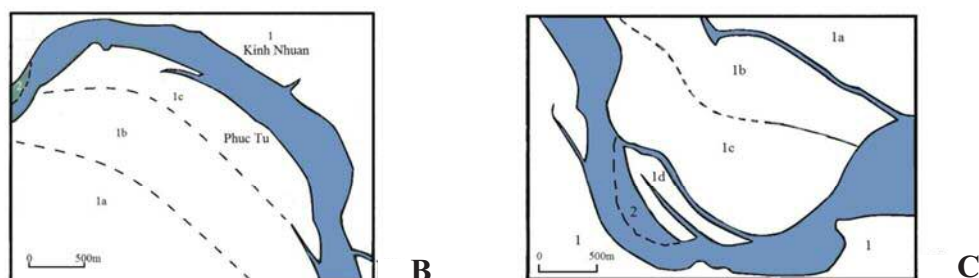
+ Đoạn sông bện (sông rôi, *Braided channel*, hình 1b2): đoạn sông thẳng, nhưng chiều dài không quá lớn so với chiều rộng của sông, độ sâu đáy sông nhỏ và khá ổn định. Đoạn sông này thường là nơi vật liệu bồi tích do sông chuyển tải được trầm tích, lắng đọng tại đây do tương tác

của động lực dòng chảy sông với động lực khác (động lực biển) hoặc do tốc độ dòng chảy sông suy giảm bởi thay đổi hướng chảy hoặc độ dốc đáy sông (độ dốc thủy lực). Do các yếu tố trên, dòng sông tạo nhiều phân nhánh có hướng lệch nhau (phân tách hoặc tái hợp) do sự xuất hiện của các bãi bồi giữa sông. Trong mùa cạn, dòng chính được chia thành nhiều dòng phụ, còn trong mùa mưa lũ, số lượng dòng phụ giảm hoặc không tồn tại do mực nước sông dâng cao. Các bãi bồi giữa sông có xu thế luôn biến động, nhất là về hình thái bờ bãi bồi. Đoạn sông rôi thường có mặt không xa bờ biển và là nơi “tiếp xúc và tương tác” đầu tiên giữa động lực dòng chảy sông và hoạt động thủy triều.

+ Đoạn sông thẳng (*Straight channel*, hình 1b3): đoạn sông dạng kéo dài thẳng (chiều dài gấp nhiều lần chiều rộng), độ sâu đáy thường không có sự ổn định, mà có sự xen kẽ giữa đoạn có độ sâu lớn (*pool*), bờ có thể bị biến động không đáng kể bởi hoạt động bồi tụ và xói lở bờ với mức độ thấp. Động lực chính chi phối phát triển của đoạn sông này là động lực dòng chảy sông. Xu thế tiến hóa của sông thẳng là chuyển dần thành dạng sông uốn khúc, nhưng với thời gian khá dài.

Đối với sông Gianh, đoạn Cổ Càng - Cửa Gianh là đoạn cuối của sông Gianh (nơi sông đổ vào biển), vì vậy, trong đoạn sông này ít nhiều chịu tác động của động lực biển, nhất là tại khu vực cửa sông, hay gọi là đới cửa sông [2]. Do đặc điểm này, việc phân loại đoạn sông ở khu vực cửa cần được xem xét thêm yếu tố động lực biển.

Để thực hiện nghiên cứu trên, tác giả sử dụng hệ phương pháp gồm: khảo sát thực tế (2 tuyến dọc bờ và 7 tuyến ngang sông, bảng 1), phân tích ảnh viễn thám (ảnh landsat chụp tháng 12/2014, phân giải 30m), tài liệu kế thừa (bản đồ địa chất, địa hình) và phân tích - luận giải mối tương quan giữa các đặc điểm của sông với quá trình phát triển có tính phân đoạn của dòng sông. Tài liệu điều tra, khảo sát thực tế là tài liệu của đề tài VAST.05.05/17-18 nêu trên. Nhân dịp này, tác giả chân thành cảm ơn đề tài đã cho phép sử dụng các tài liệu trên.



Hình 2. Sơ đồ thể hiện 2 uốn khúc mạnh thuộc đoạn sông Cổ Càng - cồn Tiên Xuân có vị trí tương ứng với đoạn B (uốn khúc Long Châu) và C (uốn khúc Văn Hóa) trên sơ đồ 1a

■ Sông; 1. Bờ sông; 2. Bãi bồi ngầm ven bờ; 1a, 1b, 1c. Hệ thống bãi bồi ven bờ

Bảng 1. Thống kê các tuyến, điểm khảo sát đáy sông Gianh, tháng 4-5/2018 (đề tài VAST.05.05/17-18)

Tuyến 1	QBIII - 4.018/1 (17°758723 N - 106°543321 E)							
Vị trí (so với bờ Nam)	Cách bờ Nam 5m	Cách bờ Nam 8m	Cách bờ Nam 100m	Cách bờ Nam 250m	Cách bờ Nam 280m	Cách bờ Nam 295m	-	Triều lên trung bình
Độ sâu (m)	0,5	6,0	4,0	3,0	2,5	1,8	-	
Tuyến 2	QBIII - 4.018/2 (17°176146 N - 106°319400 E)							
Vị trí (so với bờ Nam)	Cách bờ Nam 150m	Cách bờ Nam 190m	Cách bờ Nam 250m	Cách bờ Nam 270m	Cách bờ Nam 330m	Cách bờ Nam 370m	-	Nt
Độ sâu (m)	1,0	2,0	2,5	2,0	2,0	3,5	-	
Tuyến 3	QBIII - 4.018/3 (17°769440 N - 106°295267 E)							
Vị trí (so với bờ Nam)	Cách bờ Nam 2m	Cách bờ Nam 7m	Cách bờ Nam 27m	Cách bờ Nam 70m	Cách bờ Nam 210m	Cách bờ Nam 270m	-	Nt
Độ sâu (m)	0,5	8,0	4,5	2,0	1,5	1,0	-	
Tuyến 4	QBIII - 4.018/4 (17°787926 N - 106°273532 E)							
Vị trí (so với bờ Nam)	Cách bờ Nam 10m	Cách bờ Nam 20m	Cách bờ Nam 40m	Cách bờ Nam 50m	Cách bờ Nam 57m	Cách bờ Nam 330m	Cách bờ Nam 336m	Nt
Độ sâu (m)	0,8	1,3	3,0	6,5	6,5	4,5	2,8	
Tuyến 5	QBIII - 4.018/5 (17°758772 N - 106°537289 E)							
Vị trí (so với bờ Nam)	Cách bờ Nam 10m	Cách bờ Nam 24m	Cách bờ Nam 134m	Cách bờ Nam 284m	Cách bờ Nam 434m	-	-	Nt
Độ sâu (m)	0,5	1,5	3,5	5,0	5,0	-	-	
Tuyến 6	QBIV - 4.018/1 (17°360373 N - 106°333837 E)							
Vị trí (so với bờ Nam)	Cách bờ Nam 100m	Cách bờ Nam 250m	Cách bờ Nam 400m	Cách bờ Nam 540m	Cách bờ Nam 590m	-	-	Nt
Độ sâu (m)	5,0	7,0	11,5	8,0	5,5	-	-	
Tuyến 7	QBIV - 4.018/2 (17°571282 N - 106°543486 E)							
Vị trí (so với bờ Nam)	Cách bờ Nam 20m	Cách bờ Nam 150m	Cách bờ Nam 320m	Cách bờ Nam 500m	Cách bờ Nam 550m	Cách bờ Nam 680m	Cách bờ Nam 830m	Nt
Độ sâu (m)	1,0	3,0	6,0	10,5	12,0	12,5	2,5	

3. Kết quả phân tích, phân đoạn sông Gianh

3.1. Đặc điểm dòng chảy sông Gianh

Sông Gianh có độ dốc trung bình 19,2%, lượng nước năm 7,95km³ ứng với lưu lượng nước trung bình năm 252m³/s, mô đun dòng

chảy năm 53,8 l/s.km² [4]. Mùa lũ từ tháng 9 đến tháng 11, chiếm khoảng 60-75% lượng dòng chảy hàng năm. Dòng cát bùn khoảng 1,93 x 10⁵ tấn/năm, ứng với độ đục trung bình năm 192g/m³.

Trong mùa mưa mực nước sông thường cao,

nhất là khi có mưa to. Những năm nước sông dâng cao kỷ lục do mưa lớn là các năm 1995, 2007 và 2016.

3.2. Đặc điểm địa mạo - địa chất

Sông Gianh, đoạn từ Cổ Cang đến cửa Gianh phát triển trong thung lũng hẹp và mở rộng về phía hạ lưu (hình 1a) với dài khoảng 60km, chiều rộng 6-18km, độ cao tương đối 0,5- 6m, nghiêng thoải từ Tây sang Đông và được tạo nên bởi các trầm tích Đệ tứ [3]. Chạy dọc rìa Bắc và rìa Nam thung lũng sông là địa hình đồi núi có độ cao dao động 20 - 400m.

Tạo nên địa hình đồi núi dọc rìa Bắc thung lũng sông là các hệ tầng Đồng Trầu (T2a đt) và Đồng Đỏ (T3n-r đđ) còn rìa thung lũng phía Nam sông là các hệ tầng: Bản Giăng (D2ebg), Mục Bài (D2mb), Đông Thọ (D3frdt), La Khê (C1lk) và Bắc Sơn (C- Pbs) [3]. Trên địa hình đồi núi, độ che phủ thực vật mức độ trung bình.

Tầng mặt đồng bằng thung lũng sông (phát triển trên nền các thành tạo cổ) là các trầm tích Đệ tứ bờ rời (cát, bột, sạn, sét) thuộc các hệ tầng Lệ Ninh (apQ11-2ln), Tú Loan (m,aQ13tl), trầm tích Holocen giữa (amQ22) và trầm tích Holocen muộn (a,mvQ23) [3]. Hệ tầng Lệ Ninh và Tú Loan phân bố với diện nhỏ, hẹp chủ yếu ở rìa thung lũng, trầm tích Holocen giữa chiếm diện tích phần lớn đồng bằng, còn trầm tích Holocen muộn phân bố dọc theo bờ sông hiện tại và tạo dải cồn đụn cát ven biển.

2.3. Đặc điểm sông Gianh từ Cổ Cang đến Cửa Gianh

Theo đặc điểm của sông (nhất là hệ số uốn khúc k), có thể chia sông Gianh từ Cổ Cang đến Cửa Gianh gồm 3 đoạn (từ thượng lưu - xuống hạ lưu): Cổ Cang - cồn Tiên Xuân, cồn Tiên Xuân - Quảng Phú và Quảng Phú - Cửa Gianh.

+ Đoạn sông Cổ Cang - cồn Tiên Xuân có chiều dài 27,7km (tương ứng chiều dài thung lũng là 20,8km), sông có dạng uốn khúc với hệ số uốn khúc khoảng 1,33, chiều rộng sông dao động trong khoảng từ 80m đến 250m. Trong đoạn sông này, động lực dòng chảy sông thống trị, hoạt động bồi tụ phát triển mạnh ở bờ lồi, trong khi xói lở diễn ra mạnh ở bờ lõm đối diện.

Trong đoạn sông này có một số phụ đoạn uốn khúc với mức độ khác nhau: i) Phụ đoạn Cổ Cang - Quảng Tiến dài 17,61km (thung lũng dài 13,15km), mức độ uốn trung bình (hệ số uốn khúc là 1,30); ii) Phụ đoạn Quảng Tiến - cồn Tiên Xuân dài 10,62km (thung lũng dài 7,62km), mức độ uốn cao hơn phụ đoạn trên (hệ số uốn khúc 1,34). Phụ đoạn uốn khúc sông thứ 2 gồm 2 khúc uốn mạnh (hệ số $k > 1,35$ [5]) tạo nên hình chữ S, đó là uốn khúc Long Châu (bờ lồi hướng về phía Bắc, hệ số $k = 1,6$, hình 2B) và uốn khúc Văn Hóa (bờ lồi hướng về phía Nam, hệ số $k = 2,0$, hình 2C).

+ Đoạn sông cồn Tiên Xuân - Quảng Phú dài 17,06km (chiều dài thung lũng khoảng 17km), chiều rộng sông lớn (dao động từ 800m đến 2.200m), độ sâu thay đổi từ 5 đến 11,5m. Trong đoạn sông này, có 6 đảo (bãi bồi giữa sông): Quảng Hải (dài 3,8km, nơi rộng nhất là 800m), Tiên Xuân, Cồn Ngựa, Cồn Quan, Cồn Sẻ và Cồn Kết (hình 1a). Hoạt động xói lở - bồi tụ diễn ra chủ yếu dọc theo bờ các cồn, nơi diễn ra mạnh nhất xói lở bờ là đoạn bờ Bắc của cồn Quảng Hải (chiều dài xói lở khoảng 2km với tốc độ khoảng 15m/năm, kết quả điều tra thực tế năm 2017).

+ Đoạn sông Quảng Phú - Cửa Gianh có dạng thẳng, dài 9,23km, chiều rộng 800-1.000m, độ sâu đáy 8-12,5m. Dọc 2 bờ sông, đôi chỗ xảy ra xói lở - bồi tụ với mức độ nhỏ, trong khi ở phía cửa sông, hoạt động bồi tụ diễn ra mạnh ở bờ Nam, còn xói lở diễn ra mạnh ở cửa phía Bắc.

3.3. Thảo luận

Từ các đặc điểm của các đoạn sông nêu trên, đối sánh với phân loại của [5], có thể xác lập: i) đoạn sông từ Cổ Cang đến cồn Tiên Xuân là đoạn sông đa uốn khúc với mức trung bình, trong đó có 2 khúc uốn đơn với mức cao là uốn khúc Long Châu và uốn khúc Văn Hóa (hình 2); ii) đoạn sông cồn Tiên Xuân - Quảng phú là đoạn sông rối (sông bện) và iii) đoạn sông Quảng Phú - Cửa Gianh là đoạn sông thẳng.

Về sự phát triển của sông, trên cơ sở đặc điểm, tính phân đoạn, quy luật xu thế phát triển của dòng sông và phân tích - đánh giá hoạt động xói lở-bồi tụ ở sông, có thể đưa ra một số nhận

định về sự phát triển của sông trong thời gian tới như sau.

Đoạn sông uốn khúc Cổ Cang - cồn Tiên Xuân tiếp tục gia tăng độ uốn khúc, nhất là ở phía Nam, nơi có mặt 2 uốn khúc đơn Long Châu và Văn Hóa. Trong tương lai, tại đây có thể xảy ra hiện tượng cướp dòng mà kết quả có thể tạo nên 2 hồ dạng móng ngựa bên bờ Bắc và bờ Nam của sông. Động lực quyết định sự hướng phát triển của đoạn sông uốn khúc này là động lực dòng chảy sông.

Đoạn sông rôi (cồn Tiên Xuân - Quảng Phúc) ít biến động về cả 2 bờ Bắc và Nam sông, chiều độ sâu rộng sông và độ sâu đáy sông khá ổn định. Trong đoạn sông này, yếu tố có thể biến động mạnh và thường xuyên là bờ các bãi bồi giữa sông (5 cồn giữa sông). Động lực chính

quyết định phát triển đoạn sông này là mối tương tác giữa động lực dòng chảy sông và tác động của nước triều dâng. Do mối tương tác động lực này, tại khu vực giữa sông, hoạt động bồi tụ hoặc xói lở diễn ra mạnh bờ bãi bồi giữa sông. Trên thực tế, bờ Bắc bãi bồi Quảng Hải đang bị xói lở rất mạnh (xói lở kéo dài 800m với tốc độ khoảng 16m/năm).

Đoạn sông Quảng Phúc - Cửa Gianh, chiều rộng và độ sâu đáy sông ít biến động, nhưng khu vực cửa sông có thể bị biến động khá mạnh do ảnh hưởng của động lực biển, nhất là hoạt động của sóng biển. Sự biến động này hoàn toàn phù hợp quy luật của tự nhiên. Theo Nichols và Biggs, (1985) [2], khu vực cửa sông được gọi là đới biển - sông, nơi động lực biển ưu thế so với động lực sông.

Tài liệu tham khảo

1. Cao Văn Chí, Trịnh Văn Cương (2003), *Cơ học đất*. Nxb Xây dựng, Hà Nội.
2. Nguyễn Tiến Hải và nnk (1999), *Phát triển tiến hóa cửa Ba Lạt (sông Hồng) trong mối tương tác động lực môi trường và tích tụ trầm tích. Các Công trình nghiên cứu Địa chất và Địa vật lý biển, tập V*, Nxb. KH&KT, Hà Nội, 1999, tr. 212 -225.
3. Trần Tính (chủ biên) và nnk (1996), *Bản đồ Địa chất và khoáng sản, 1/200.000 tờ Mahaxay - Đồng Hới*, Cục Địa chất Việt Nam, Hà Nội.
4. Trần Thanh Toàn (chủ biên) và nnk (1991), *Quảng Bình: Điều kiện tự nhiên, tài nguyên môi trường, kinh tế - xã hội và phát triển*. Ban KH&KT tỉnh Quảng Bình, Đồng Hới.
5. Reineck, H.E., Singh, I.B. (1973), *Depositional Sedimentary Environments*. Springer - Verlag, Berlin Heidelberg New York 1973, p. 439.

SEGMENTATION AND CHARACTERISTICS OF THE DEVELOPMENT OF GIANH RIVER (from Cocang to Cuagianh)

Nguyen Tien Hai¹, Vu Hai Dang¹, Nguyen Ba Thuy²

¹Institute of Marine Geology and Geophysics, VAST

²National Hydrological Forecasting Center

Abstract: *On the basis of morphological characteristics of the river and according to the classification of the river, the paper establish the development of the Gianh River (from Cocang to Cuagianh) which consists of three channels with different characteristics as follows: i) Meandering channel from Cocang to Tienxuan island: the length of the channel is 27.7km and the width of the channel is 0.08-0.25km and the depth of river is unstable (2-5m). The accretion activities develop strongly at the convex side, while erosion occurs strongly in the concave side by the main impact of the river dynamics; ii) Braided channel from Tienxuan island to Quangphu: The channel is straight, the length of the channel is 17.06km and the width of the channel is 0.80-2.2km. Alluvial grounds develop by the influence of river flow and tides; iii) Straight channel (from Quangphu to Cuagianh): The channel is straight, the length of the channel is 27.7km and the width of the channel is large (0.8-1.0km) and the depth of river is 8-12.5m. The erosion and sedimentation activities occur mainly in estuaries by the influence of marine dynamics (waves and tides) and river flow. The general trend of the development of river: i) strong changes in the meandering channel by erosion and accretion of the sediment; ii) Braided channel mainly changes in the bottom by erosion and accretion of the channel bar; iii) In Straight channel (from Quangphu to Cuagianh), the mouth of the river can be moved or narrowed with a small extent.*

Keywords: Segment, Gianh River, Erosion bank, Meander, Ben River.