

ĐẶC ĐIỂM KIẾN TẠO HIỆN ĐẠI VÙNG VEN BIỂN QUẢNG NGÃI - QUY NHƠN VÀ Ý NGHĨA ĐỐI VỚI CÁC TAI BIẾN ĐỊA CHẤT

NGUYỄN XUÂN NAM¹, HOÀNG NGÔ TỰ DO², NGUYỄN CHÍ TRUNG³

ĐÀO VĂN NGHIÊM⁴, LÊ MINH HIẾU⁴, ĐỖ VĂN VINH⁵

¹Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Hà Nội; ²Trường Đại học Khoa học Huế, Thành phố Huế;

³Trường Đại học Đà Nẵng, Thành phố Đà Nẵng; ⁴Trường Đại học Mở - Địa chất, Hà Nội;

⁵Công ty TNHH Khoáng sản Mê Kông, Tây Hồ, Hà Nội.

Tóm tắt. Vùng ven biển Quảng Ngãi - Quy Nhơn có các biểu hiện hoạt động Tân kiến tạo cũng như kiến tạo Hiện đại đa dạng đó là: sự xô dịch trầm tích Đệ tứ; Hoạt động núi lửa trong giai đoạn Neogen - Đệ tứ; Xuất lộ nước khoáng nóng; Hoạt động nâng, hạ địa hình; Hoạt động của đứt gãy. Các hoạt động này có ý nghĩa quan trọng trong luận giải nguyên nhân gây nên tai biến địa chất, đặc biệt là tai biến địa chất do cộng hưởng hoạt động nội sinh và hoạt động ngoại sinh. Hệ thống đứt gãy phương á kinh tuyến là hệ thống đứt gãy trẻ nhất trong vùng nghiên cứu, hoạt động của chúng tạo nên những khối nâng, sụt địa phương. Sự phát triển của các vách bóc mòn dạng tam giác, rãnh xói, nương xói, trượt đất, lở đá, nứt đất, xâm thực hoặc xói lở bờ biển là biểu hiện gián tiếp của các hoạt động kiến tạo hiện đại trong vùng nghiên cứu. Trên cơ sở đó đề xuất các nhóm chính sách và giải pháp phòng ngừa, ứng phó tai biến địa chất phục vụ phát triển bền vững vùng ven biển nói chung, vùng nghiên cứu nói riêng.

I. MỞ ĐẦU

Qua nhiều thập kỷ, các công trình phòng tránh thiên tai cũng như chính trị sông, biển đã được xây dựng trong vùng ven biển Quảng Ngãi - Quy Nhơn, tuy nhiên do chưa đánh giá được đầy đủ các hoạt động kiến tạo đang diễn ra nên việc xây dựng các công trình chưa đáp ứng được yêu cầu, nhiều công trình xây dựng rất kiên cố vẫn bị phá hủy, nguyên nhân do nằm trực tiếp trên các đứt gãy hoạt động hoặc các khu vực nâng, hạ kiến tạo cục bộ.

Xuất phát từ thực tiễn nêu trên, nhóm tác giả tập trung vào nghiên cứu các biểu hiện về địa chất, địa mạo nhằm phát hiện hoạt động Tân kiến tạo cũng như kiến tạo Hiện đại, phân tích ý nghĩa của chúng với các tai biến địa chất và đề xuất biện pháp phòng tránh, giảm thiểu.

II. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT, KIẾN TẠO VÙNG NGHIÊN CỨU

Vùng nghiên cứu đã được điều tra, thành lập bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000. Đặc điểm địa chất, kiến tạo vùng nghiên cứu theo [13], được tổng hợp và mô tả khái quát như sau:

1. Các thành tạo địa chất

Các đá biến chất cao: gồm đá phiến kết tinh, đá phiến thạch anh, đá phiến amphibol, gneis-biotit-granat, đá hoa, calciphyr thuộc các hệ tầng Xa Lam Cô, Đăk Lô, Sông Re, Tắc Pô, Khâm Đức.

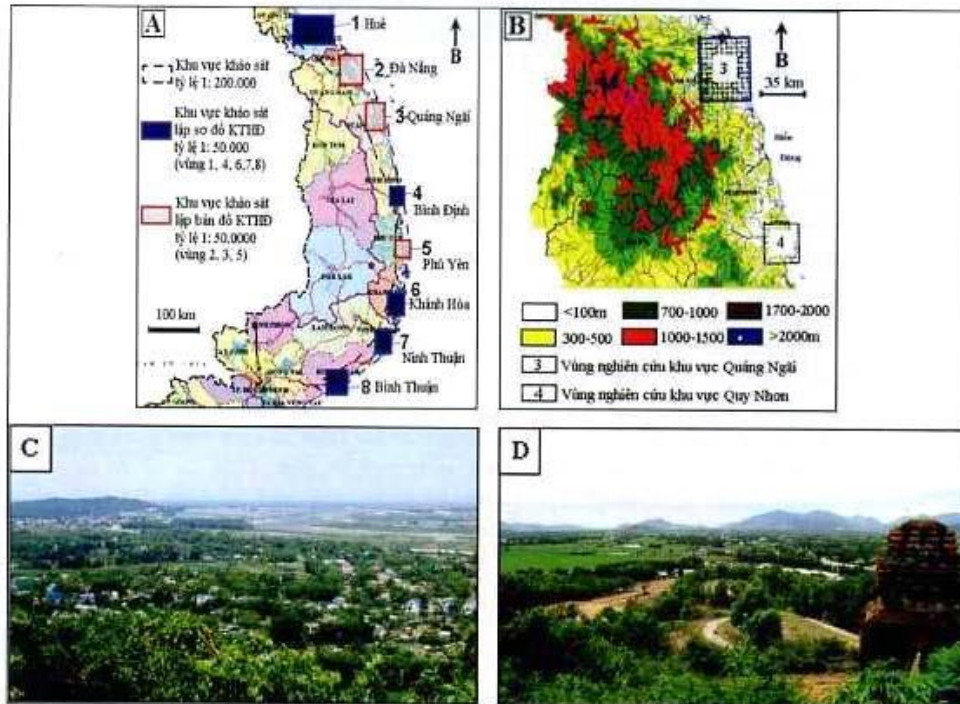
Các đá trầm tích bị biến chất yếu gồm quartzit, đá phiến sericit, các đá cát kết, bột kết thuộc hệ tầng Phong Hanh. Các đá trầm tích núi lửa thuộc các hệ tầng Đăk Long, Đại Nga và Túc Trung.

Các đá núi lửa gồm đá basalt tuổi Pliocen - Đệ tứ, phân bố khá phổ biến ở khu vực Quảng Ngãi.

Các trầm tích Đệ tứ chiếm 2/3 diện tích nghiên cứu gồm cuội, sỏi, cát, bột, sét, cát trắng, cát vàng, laterit thuộc các hệ tầng Đà Nẵng, Phong Niên, Mộ Đức, Sơn Thành.

Các đá magma khá phổ biến trong diện tích nghiên cứu, bao gồm các đá granitogneis, granit migmatit, gabro, plagiogneis, granit biotit granat, granit hai

mica dạng gneis, pegmatit, aplit, granosyenit, gabropyroxenit, gabrodiorit, granit biotit, granit hai mica, cùng các pha đá mạch granit aplit, syenit porphy, gabrodiabas của các phức hệ Chu Lai, Đại Lộc, Bến Giằng - Quế Sơn, Bà Nà, Phù Mỹ, Vân Canh, Đèo Cả và Định Quán có tuổi từ Arkei đến Kainozoi.



Hình 1. A) Vị trí vùng nghiên cứu được ký hiệu số 3 và 4; B) Mô hình số địa hình khu vực với khối nâng Kon Tum ở phía Tây; C) Một phần đồng bằng Quảng Ngãi; D) Một phần đồng bằng Quy Nhơn (Nguồn: Nguyễn Xuân Nam và nnk, 2014 [10]).

2. Kiến tạo

Về đặc điểm kiến tạo, vùng nghiên cứu nằm ở rìa phía Đông của khối nâng Kon Tum (Hình 1B). Trong Kainozoi, chế độ kiến tạo nội mảng hoạt động mạnh mẽ thể hiện bởi các hiện tượng vận động trượt bằng, nâng-hạ, tách giãn hoặc ép trời kiến tạo kèm theo phun trào basalt [2].

Có nhiều hệ thống đứt gãy đã được đề cập [9, 13], khu vực Quảng Ngãi có 4 hệ thống đứt gãy chính là hệ thống đứt gãy á vĩ tuyến, á kinh tuyến, ĐB-TN và TB-ĐN. Hệ thống đứt gãy á vĩ tuyến trong phạm vi nghiên cứu là đứt gãy Trà Bồng, Trà

Khúc, có hướng trùng với phương của sông. Dọc theo đứt gãy, các đá bị vỡ nhàu, nứt nẻ mạnh tạo nên đơi đập vỡ, bề rộng khoảng 1-2 km. Đứt gãy hướng mặt trượt về phía bắc với góc cắm khoảng 60° . Hệ thống đứt gãy thứ hai có phương á kinh tuyến hoạt động trượt bằng với 2 pha hoạt động, pha trước chuyên dịch phải, pha sau chuyên dịch trái, hoạt động trong Kainozoi, làm đập vỡ các đá basalt Miocen. Hệ thống đứt gãy thứ ba có phương ĐB-TN gồm nhiều đứt gãy nhỏ như hệ đứt gãy Sơn Ba - Minh Long sinh ra cùng với quá trình biến chất, uốn nếp

trong khu vực, có phương trùng với phương cấu trúc của các đá biến chất và hoạt động chủ yếu trượt nghịch tạo nên các vi uốn nếp đảo. Mặt trượt cắm về đông nam với góc cắm 30-40°. Hệ thống đứt gãy thứ tư có phương TB-ĐN, hoạt động chủ yếu trượt nghịch, mặt trượt cắm về phía tây nam, góc cắm khoảng 45-50°.

Khu vực Bình Định có 3 hệ thống đứt gãy chính là hệ thống á kinh tuyến, á vĩ tuyến và hệ thống ĐB-TN. Hệ thống đứt gãy phương á kinh tuyến là các đới đứt gãy Sông Côn - Phước Lãnh dài trên 150 km. Đới đứt gãy An Lão - Phú Mỹ, đứt gãy Phú Phong - Tuy Phước, Hội Vân - Phương Phi (Phù Cát). Những đới đứt gãy sâu này tạo thuận lợi cho sự phát triển các phức hệ đá xâm nhập Mesozoi cùng các phun trào tương ứng trong Mesozoi giữa và Neogen - Đệ tứ. Hệ thống đứt gãy phương ĐB-TN, điển hình là đứt gãy Tam Quan - Vĩnh Thạnh, đới đứt gãy Bồng Sơn - Nghĩa Điền, đới đứt gãy Phú Mỹ - Phú Phong, đới đứt gãy Tuy Phước - Vân Canh. Các đứt gãy này có độ sâu đến vỏ granit, tạo thuận lợi cho sự phát triển các magma xâm nhập tuổi Paleozoi muộn. Hiện nay các đới đứt gãy này phần lớn bị che lấp dưới các thành tạo Đệ tứ.

III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Các phương pháp nghiên cứu chính là phương pháp địa chất, địa mạo. Các phương pháp này tập trung vào mục tiêu nhận dạng được các biểu hiện của kiến tạo Hiện đại.

Xác định sự tồn tại các cấu tạo đứt gãy dựa trên tập hợp các dấu hiệu trực tiếp (các mặt trượt, các vết xước gờ trượt và các cấu tạo đường trên mặt trượt giúp xác định hướng dịch chuyển của đứt gãy), các sản phẩm trong đới đứt gãy hoặc đới trượt dòn (đám hoặc mùn đứt gãy) hoặc các sản phẩm trong đới trượt dòn-dẻo đến dẻo (đám kết, mylonit...), sự tồn tại các hệ thống khe nứt cộng ứng (các hệ khe nứt kiểu Anderson hoặc Riedel...), các dấu hiệu gián tiếp (các biến đổi thứ sinh như

đới phong hóa xuống sâu, đới silic hóa, đới carbonat hóa, đới argilit hóa, hoặc các đới biến đổi thứ sinh khác), các điểm xuất lộ khí (radon, thủy ngân...) hoặc các điểm xuất lộ nước khoáng nóng.

Thu thập các tài liệu về các tổ hợp đá và trầm tích hiện đại: bao gồm việc xác định các tầng đánh dấu có tính chất chỉ thị để nhận dạng sự vận động kiến tạo (dịch chuyển ngang và thẳng đứng, chỉ thị về mối liên quan giữa các lớp, các tập với sự vận động kiến tạo; xác định đặc điểm biến đổi thứ sinh dạng của các tập, các lớp (sự đập vỡ, biến vị, dịch chuyển), đặc biệt là các đới đập vỡ, biến đổi thứ sinh (oxy hóa), các hiện tượng gián tiếp liên quan như sự xuất lộ nước ngầm, nước khoáng nóng, khí, liên quan đến các đới này. Trên cơ sở đó xác định hoặc dự đoán khả năng dịch chuyển kiến tạo và nguyên nhân của nó.

Liên hệ các tai biến địa chất xuất hiện trong vùng nghiên cứu với hoạt động kiến tạo hiện đại, phân tích vai trò của chúng nhằm tìm hiểu nguyên nhân gây nên tai biến địa chất, từ đó đề xuất biện pháp thích ứng, giảm thiểu.

IV. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Thời gian của hoạt động kiến tạo Hiện đại được cho rằng xảy ra trong giai đoạn Holocen, khoảng 10.000 năm [3, 4]. Theo quan điểm của chúng tôi, hoạt động kiến tạo Hiện đại ghi dấu vết trên địa hình hiện tại và chưa bị quá trình ngoại sinh phá hủy, theo đó hoạt động kiến tạo Hiện đại vùng ven biển Quảng Ngãi - Quy Nhơn được xác định qua 5 biểu hiện: 1) Xê dịch các trầm tích Đệ tứ; 2) Hoạt động núi lửa (phun trào basalt); 3) Xuất lộ nước khoáng nóng; 4) Các biểu hiện nâng, hạ địa hình; 5) Đứt gãy hoạt động.

1. Xê dịch các trầm tích Đệ tứ

Sự xê dịch các trầm tích Đệ tứ thể hiện ở các trầm tích Đệ tứ có cùng nguồn gốc, tuổi được nâng lên trên bề mặt hoặc chìm sâu bên dưới đồng bằng. Từ phía biển vào là bãi triều thấp, bãi triều cao và bãi trên

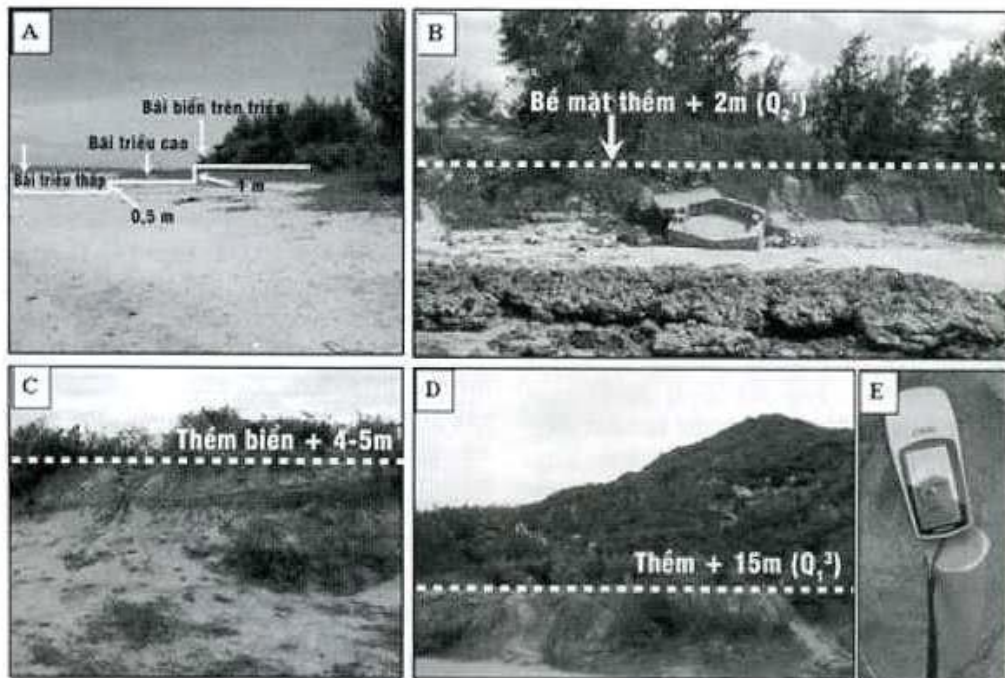
triều (Hình 2A) có tuổi Holocen muộn, tiếp đó gặp trầm tích tuổi Holocen giữa rộng khắp đồng bằng, đó là dấu ấn của giai đoạn biển tiến Flandrian, bề mặt trầm tích Holocen giữa thường ở độ cao tuyệt đối +2 m (Hình 2B). Đi sâu hơn vào đồng bằng gặp trầm tích Đệ tứ tuổi Holocen sớm có bề mặt cao +4-5 m (Hình 2C), giáp rìa chân núi gặp trầm tích tuổi Pleistocen muộn ở độ cao +15 m (Hình 2D). Như vậy dựa vào sự phân bố của các trầm tích Đệ tứ có cùng nguồn gốc, tuổi ở trên bề mặt và dưới sâu cho thấy chúng đã bị dịch chuyển so với vị trí hình thành ban đầu. Ở khu vực rìa chân núi phía tây đồng bằng, trầm tích Đệ tứ tích tụ ở độ cao càng lớn có tuổi càng cổ, điều này phản ánh vận động nâng kiến tạo, chính vận động “nâng cao - bóc mòn” làm những trầm tích Đệ tứ tích tụ sau bị bóc mòn và lộ ra trầm tích có tuổi già hơn ở bên dưới. Tuy nhiên phổ biến trong đồng bằng là sự phân bố các trầm tích có tuổi già ở dưới, tuổi trẻ ở trên. Điều

này phản ánh hoạt động sụt hạ “sụt lún - tích tụ”, chính vì vậy đã hình thành tầng trầm tích Đệ tứ dày hàng trăm mét trong vùng nghiên cứu.

2. Hoạt động phun trào núi lửa

Trong vùng nghiên cứu tồn tại basalt tuổi Pliocen - Đệ tứ, ở Quảng Ngãi phân bố phổ biến ở khu vực Ba Làng An, ven vịnh Dung Quất. Các nghiên cứu trước đây đã xác định 2 giai đoạn phun trào: giai đoạn thứ nhất trong Miocen và giai đoạn thứ hai trong Pliocen - Đệ tứ [8].

Ở ngoài khơi Quảng Ngãi (đảo Lý Sơn) còn tồn tại 5 miệng núi lửa có hình chóp, nhiều tầng trầm tích phun trào cao đến 60 m, kéo dài hàng trăm mét. Về phía ĐN ngoài khơi tỉnh Bình Định có hiện tượng phun trào núi lửa tạo thành đảo Hòn Tro vào năm 1923 [13]. Như vậy hoạt động núi lửa đã xảy ra qua nhiều giai đoạn, cả trong giai đoạn hiện đại 10.000 năm.



Hình 2. A) Cấu tạo bãi biển hiện đại (bãi triều thấp, bãi triều cao, bãi trên triều); B) Bề mặt thêm biển +2 m ở ven biển Quảng Ngãi; C) Bề mặt thêm +4 m trong đồng bằng Quảng Ngãi; D) Bề mặt thêm biển cao 15 m ở phía Tây thành phố Quy Nhơn; E) Lấy mẫu phân tích tuổi trầm tích Đệ tứ (Nguồn: Nguyễn Xuân Nam và nnk, 2014 [10]).

3. Xuất lộ nước khoáng nóng

Theo thống kê ở Bảng 1, trong vùng nghiên cứu xuất lộ nhiều điểm nước khoáng nóng. Nhiệt độ nước nóng dao động từ 50°C đến 76°C. Điều đặc biệt là tất cả các điểm nước khoáng nóng đều xuất lộ hoàn toàn trong trầm tích Đệ tứ. Thông thường các điểm nước khoáng nóng liên quan đến nguồn địa nhiệt ở dưới sâu đi lên qua các đới dập vỡ kiến tạo, ở đây dễ nhận thấy có liên quan đến chế độ sụt hạ kiến tạo biểu hiện qua chiều dày trầm tích Đệ tứ với quy luật “sụt lún - tích tụ”.

Bảng 1. Thống kê các vị trí xuất lộ nước khoáng nóng

TT	Tên	Vị trí	Nhiệt độ °C
1	Thạch Bích	Quảng Ngãi	75
2	Nghĩa Thuận	Quảng Ngãi	72
3	Thạch Trụ	Quảng Ngãi	75
4	Kim Đồng	Quảng Ngãi	56
5	Xã Diệu	Quảng Ngãi	60
6	Đá Đen	Quảng Ngãi	65
7	Phước Thọ	Quảng Ngãi	55
8	Sơn Mùa	Quảng Ngãi	50
9	Tử Sơn	Quảng Ngãi	50
10	Hội Vân	Bình Định	76

4. Hoạt động nâng, hạ địa hình

Ngay trên bề mặt đồng bằng tồn tại những khối nâng cục bộ, bằng phương pháp địa mạo - kiến tạo [1] có thể xác định những khối nâng biểu hiện bởi những khối núi, đồi nổi cao trên bề mặt đồng bằng với hệ thống sông suối phân bố tỏa tia, lòng dẫn xâm thực thường sâu và thẳng.

Sự phân bố của các bậc thềm sông, thềm biển cũng cho thấy đã tồn tại chế độ nâng trong giai đoạn Đệ tứ. Các bậc thềm có tuổi cổ chủ yếu phân bố ở phía Tây trẻ dần sang phía Đông. Vùng phía Tây là vùng được nâng lên với hiện tượng bóc mòn chiếm ưu thế, vùng phía Đông là vùng hạ lún với hiện tượng tích tụ phổ biến. Tuy nhiên trong phạm vi đồng bằng vẫn có nhiều khối nâng, hạ cục bộ do hoạt động của các đứt gãy chia cắt. Những vùng sụt hạ có hiện tượng xâm thực bờ mạnh mẽ. Những vùng ven biển bị sụt xuống tạo điều kiện cho nước biển lấn vào, những

vùng ven biển nâng cao gây chặn cửa thoát của các sông đổ ra biển làm dòng chảy đổi hướng. Ví dụ như sông Thoa ở phía Nam Quảng Ngãi là một nhánh của sông Vệ trước đây sông Vệ đưa nước qua sông Thoa chảy ra biển nhưng hiện nay do khối nâng cục bộ ở dải ven biển nên chảy ngược lại vào sông Vệ. Một con sông khác là sông Hà Thanh (Bình Định), lượng nước bị mất đi một cách đột ngột khi vào gần địa phận Diêu Trì, liên quan đến hiện tượng sụt ngầm gây mất nước.

Dựa vào sự tăng bề dày trầm tích Đệ tứ từ phía tây sang phía đông, nhóm tác giả thống nhất với quan điểm “sụt bậc” của Trần Nghi và nkk, 2013 [12], hiện tượng “sụt” ở đồng bằng bị ảnh hưởng bởi sụt lún ngoài biển Đông, còn “bậc” ở đây phản ánh độ cao thay đổi dạng bậc ra phía Đông. Có thể khái quát thành hai bậc lớn: bậc thứ nhất ngăn cách giữa vùng trước núi và đồng bằng, bậc thứ hai ở ngoài khơi Quảng Ngãi, thể hiện qua mặt cắt địa vật lý tuyến VOR93-10 [5]. Trên tuyến địa vật lý này thể hiện nhiều đứt gãy song song nhau từ đất liền ra biển Đông.

5. Hoạt động của đứt gãy

Đứt gãy hoạt động được xác định dựa trên 06 tiêu chí là:

a) Thể hiện rõ nét trên địa hình

+ Tạo thành các vách tam giác ở chân sườn núi;

+ Tạo thành những đới dập vỡ kéo dài;

+ Tạo thành mặt trượt do kiến tạo (sườn dốc lộ đá gốc dập vỡ, mặt trượt...);

+ Mạng sông, suối dịch chuyển có hệ thống.

b) Liên quan với các chấn tâm động đất

c) Liên quan đến các điểm nứt, sụt đất hiện đại

d) Liên quan đến các điểm xuất lộ

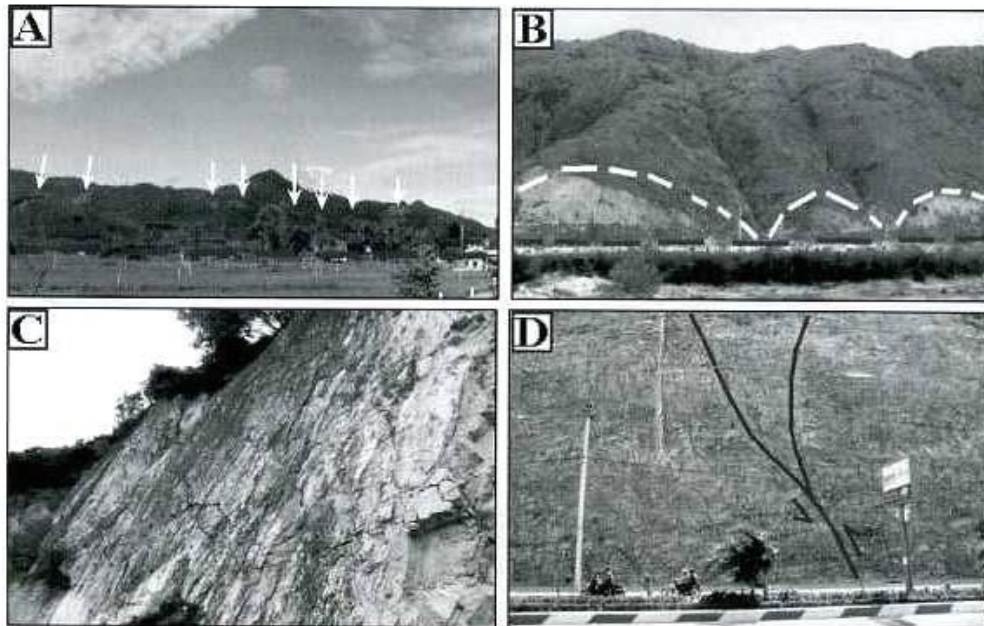
nước khoáng nóng

e) Liên quan đến dị thường địa vật lý

f) Liên quan đến dịch chuyển theo tài liệu trắc địa, trạm đo GPS

Các đứt gãy hoạt động được xác định theo các tiêu chí trên và xác định cho vùng

Quảng Ngãi biểu hiện rõ nét là đứt gãy phương á kinh tuyến. Đây là đứt gãy trẻ nhất ở khu vực này. Ở Quy Nhơn biểu hiện của đứt gãy hoạt động chủ đạo cũng theo phương á kinh tuyến, chính hoạt động trượt băng của đứt gãy này tạo nên vùng sụt hạ có dạng hình bình hành bao trùm cả đầm Thị Nại.



Hình 3. A) Hoạt động của đứt gãy, dự đoán tại chân sườn núi (đường đứt đoạn màu đỏ) với các vị trí trượt lở (mũi tên màu trắng) có dạng tuyến trên sườn núi phía Tây Quảng Ngãi; B) Biểu hiện hoạt động của đứt gãy (đường đứt đoạn màu đỏ) với vách trượt dạng tam giác (đường đứt đoạn màu trắng) tại bán đảo Phước Mai - Bình Định; C) Mặt trượt đứt gãy phương ĐB ở phía Tây Quảng Ngãi; D) Mặt trượt và hướng trượt xác định của đứt gãy phương TB-ĐN (đường màu đỏ) tại cửa ngõ thành phố Quy Nhơn. (Nguồn: Nguyễn Xuân Nam và nkk, 2014 [10]).

V. LUẬN GIẢI KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Đặc điểm cấu trúc kiến tạo

Tổng hợp các biểu hiện hoạt động kiến tạo đã nêu ở phần trên và tham khảo các nghiên cứu trước đây [3, 6, 11, 13], chúng tôi tiến hành phân tích, luận giải và thể hiện lên sơ đồ cấu trúc kiến tạo (Hình 4).

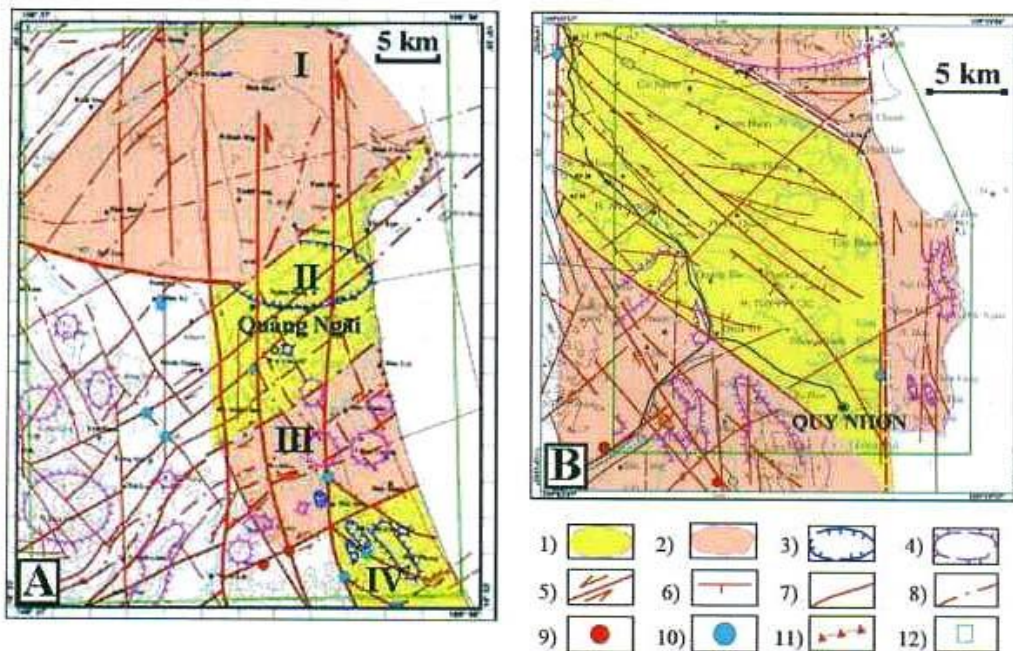
Trên bình đồ cấu trúc - kiến tạo vùng Quảng Ngãi (Hình 4A), thể hiện 2 khối nâng (I và III) và 2 khối hạ (II và IV). Vùng nâng thứ nhất (I) là khu vực Bình Sơn phía bắc vùng nghiên cứu, tại đây còn tồn tại thềm sông cổ tuổi Pleistocen muộn

ở rìa chân núi. Vùng nâng thứ hai (III) là khu vực Đức Lợi, Đức Thuận, Đức Minh, khu vực này gồm một số khối nâng địa phương nổi cao lên trên bề mặt đồng bằng. Các vùng hạ là khu vực trung tâm Tp. Quảng Ngãi và vùng Mộ Đức (khối II và IV) nơi phân bố chủ yếu trầm tích Đệ tứ và thường bị ngập nước về mùa mưa lũ. Các vùng nâng, hạ được xác định đều liên quan đến các đứt gãy, có hai hệ thống đứt gãy chính phương ĐB-TN và phương B-N. Hệ thống đứt gãy theo phương B-N là hệ thống đứt gãy trẻ có quy mô tương đối lớn cắt qua hầu hết các đá trong khu vực.

kéo dài từ phía nam lên phía bắc phân chia các khối nâng hạ trong giai đoạn Neogen - Đệ tứ. Đã xác định 03 đứt gãy phương á kinh tuyến song song nhau từ phía tây sang đông, các đứt gãy này hoạt động với cơ chế trượt bằng trái-thuận. Dọc theo các đứt gãy xuất lộ nước khoáng nóng, đặc biệt ở khu vực Mộ Đức xuất lộ 04 điểm nước khoáng nóng liên quan đến đứt gãy chính phương á kinh tuyến và đứt gãy nhánh phương TB-ĐN.

Trên bình đồ cấu trúc-kiến tạo vùng Quy Nhơn hệ thống đứt gãy á kinh tuyến ở phía tây và phía đông (Hình 4B) tạo nên bồn trũng kiểu kéo toạc, trung tâm bồn

trũng phát triển các đứt gãy nhánh có phương TB-ĐN. Các đứt gãy nhánh này thường là các đứt gãy thuận có hướng đổ vào trung tâm của bồn trũng tạo nên bồn kéo sụt từng phần do chuyển động tách giãn gây ra bởi hai đứt gãy chính phương á kinh tuyến. Theo quan điểm của chúng tôi các đứt gãy nhỏ theo phương á kinh tuyến, phương ĐB-TN và TB-ĐN cũng được hình thành cùng trong một giai đoạn do quá trình trượt ép của đứt gãy trượt bằng, hoạt động trượt ép dẫn đến khu vực phía bắc và nam xảy ra quá trình dồn nén, ép trượt tạo ra các khối nâng ngược với quá trình kéo toạc (tách giãn) ở khu vực trung tâm (Hình 4B).



Hình 4. A) Sơ đồ cấu trúc - kiến tạo vùng Quảng Ngãi; B) Sơ đồ cấu trúc - kiến tạo vùng Quy Nhơn: 1) Vùng sụt lún tân kiến tạo; 2) Vùng nâng tân kiến tạo; 3) Khối sụt cục bộ; 4) Khối nâng cục bộ; 5) Đứt gãy trượt bằng; 6) Đứt gãy thuận và hướng cắm; 7) Đứt gãy xác định; 8) Đứt gãy dự đoán; 9) Chấn tâm động đất; 10) Điểm lộ nước nóng; 11) Vị trí bờ xói lở; 12) Phạm vi vùng nghiên cứu.

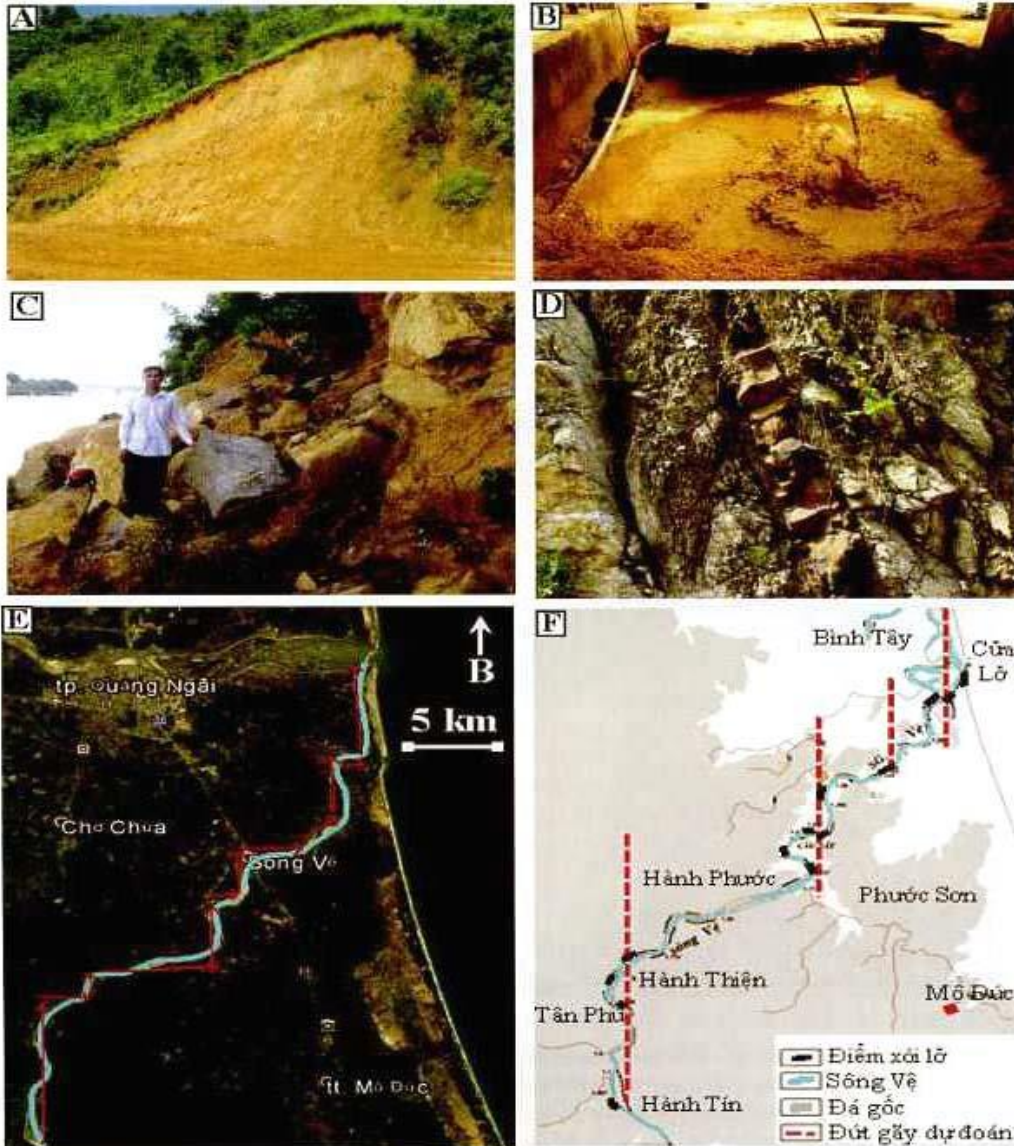
2. Ý nghĩa của hoạt động kiến tạo Hiện đại với tai biến địa chất

Có nhiều dạng tai biến địa chất đã và đang xuất hiện trong vùng nghiên cứu như động đất, nứt đất, trượt lở... Nhiều chấn tâm động đất đã được xác định tồn tại dưới

bề mặt đồng bằng [6]. Trượt lở xuất hiện rộng khắp ở vùng núi, đặc biệt ở Quảng Ngãi, năm 2014 đã phải dời 36 hộ dân ở huyện Ba Tơ do lo ngại động đất làm trượt lở đất. Hồ tử thần cũng xuất hiện ở huyện Mộ Đức, huyện Trà Bồng. Hiện tượng xói

lờ bờ sông, bờ biển xảy ra mạnh mẽ không chỉ ở những đoạn bờ cấu tạo bằng đất đá bờ rời mà còn phát triển ở bờ cấu tạo bởi đá gốc rắn chắc. Đá gốc bị cày nát dập vỡ,

không hoàn toàn do hoạt động ngoại sinh mà liên quan đến hoạt động nội sinh với biểu hiện mặt trượt đứt gãy đôi khi tìm thấy ngay gần đới dập vỡ (Hình 5D).



Hình 5. A) Trượt lở đất ở xã Ba Trang - Bơ Tra - Quảng Ngãi; B) Hồ tù thân xuất hiện ở thị trấn Mộ Đức; C) Sạt lở bờ đá gốc bờ phải sông Vệ; D) Mặt trượt đứt gãy và đá bị dập vỡ, nghiền vụn gần điểm trượt lở ở ảnh C; E) Hiện trạng dòng sông Vệ trên nền ảnh vệ tinh google Earth; F) Đứt gãy dự đoán dựa trên một số điểm khảo sát thực tế và phân tích ảnh vệ tinh (Nguồn: A, C, D, E, F- Nguyễn Xuân Nam và ntk, 2014).

Vai trò của hoạt động kiến tạo Hiện đại được thể hiện rõ liên quan với các hiện tượng như động đất, nứt đất, trượt đất, đặc

biệt là hiện tượng xói lở bờ sông, bờ biển. Ví dụ điển hình như sông Vệ - Quảng Ngãi, quan sát hiện tại trên ảnh vệ tinh

(Hình 5E) dòng chảy tịnh tiến lên phía bắc có quy luật, từ hướng á kinh tuyến chuyển sang á vĩ tuyến cứ như vậy nhiều đoạn, cuối cùng chảy vào sông Trà Khúc. Hiện tượng tịnh tiến lên phía bắc với quy luật như vậy liên hệ với hoạt động của đứt gãy á kinh tuyến hoạt động trượt dịch bằng trái (Hình 4A) là rất phù hợp. Các đoạn sông này cũng hay bị xói lở bờ và thường lập đi lập lại [13]. Chúng tôi cho rằng các hoạt động kiến tạo Hiện đại là yếu tố làm tai biến địa chất trở nên trầm trọng hơn. Đối với vùng nghiên cứu ven biển Quảng Ngãi - Quy Nhơn, có thể thấy là hoạt động hiện đại của các đứt gãy có ý nghĩa đóng vai trò quan trọng trong việc làm thay đổi hướng dòng chảy của các con sông, ví dụ điển hình như sông Vệ - Quảng Ngãi (Hình 5F).

Hoạt động của đứt gãy dẫn tới những khu vực nâng hạ kiến tạo, là nguyên nhân quan trọng gây nên xói lở hoặc bồi tụ bờ sông, bờ biển. Các đoạn bờ bị xói lở mạnh thường trùng với những vùng sụt kiến tạo và tốc độ sụt càng cao thì mức độ tai biến càng nghiêm trọng. Trong bối cảnh của biển đổi khi hậu nước biển dâng, đối với vùng ven biển sự nâng cao hay sụt lún kiến tạo sẽ làm giảm thiểu hoặc gia tăng mức độ ngập lụt của vùng. Có thể chia tác động của nâng hạ kiến tạo tới đới ven biển thành 3 nhóm: a) sụt lún kiến tạo có ảnh hưởng mạnh mẽ tới sự ngập lụt do sự gia cường giữa biên độ sụt lún và biên độ nước biển dâng và do đó vùng sụt lún sẽ bị ngập lụt trầm trọng hơn. Trong một số khu vực, với tốc độ sụt kiến tạo lớn như ở phía nam Ba Làng An (Quảng Ngãi) hoặc đầm Thị Nại (Quy Nhơn) những khu vực đó sẽ chịu ảnh hưởng nặng nề bởi nước biển dâng; b) vùng có sự ổn định về kiến tạo thì mức độ ngập lụt sẽ tương ứng kịch bản nước biển dâng; c) vùng nâng kiến tạo sẽ có sự giảm thiểu mức độ ảnh

hưởng của nước biển dâng và nếu biên độ nâng kiến tạo bằng hoặc lớn hơn biên độ dâng của mực nước biển thì vùng đó sẽ an toàn và không chịu tác động của nước biển dâng. Trong trường hợp mức nâng kiến tạo nhỏ hơn mức dâng mực nước biển, mức độ ngập lụt sẽ phụ thuộc vào mức độ nâng.

3. Một số giải pháp phòng ngừa, ứng phó tai biến địa chất.

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu về Tân kiến tạo và kiến tạo Hiện đại của vùng nghiên cứu, kết hợp tham khảo các tư liệu luật pháp, kinh tế, xã hội, tập thể tác giả đề xuất 03 nhóm chính sách và giải pháp phòng ngừa ứng phó tai biến địa chất phục vụ phát triển bền vững vùng nghiên cứu:

- Nhóm chính sách và giải pháp quy hoạch, bao gồm: rà soát và điều chỉnh các quy hoạch kinh tế xã hội đã được phê duyệt như: các khu kinh tế biển như Dung Quất (Quảng Ngãi), Nhơn Hội (Bình Định), các quy hoạch đô thị lớn ven biển (Quảng Ngãi, Quy Nhơn), lồng ghép vấn đề phòng chống tai biến do kiến tạo hiện đại vào các quy hoạch kinh tế xã hội như: các quy hoạch phát triển các đô thị và khu công nghiệp mới ven biển, hạ tầng giao thông vùng nghiên cứu.

- Nhóm chính sách và giải pháp kỹ thuật công nghệ bao gồm tích hợp kiến thức tai biến do hoạt động kiến tạo trong vấn đề xử lý xói lở bờ biển và cửa sông; tích hợp ảnh hưởng các hoạt động Tân kiến tạo cũng như kiến tạo Hiện đại vào các công trình kỹ thuật ứng phó với biển đổi khí hậu vùng ven biển

- Nhóm chính sách quản lý bao gồm: hiệu chỉnh kịch bản nước biển dâng trên cơ sở tư liệu nâng hạ địa hình do kiến tạo hiện đại; trồng và bảo vệ rừng chống xói lở và trượt lở; giáo dục ứng phó với biển

đổi khí hậu và phòng chống tai biến do hoạt động kiến tạo hiện đại.

VI. KẾT LUẬN

Hoạt động kiến tạo Hiện đại ở vùng ven biển Quảng Ngãi - Quy Nhơn rất phong phú gồm 05 biểu hiện: 1) Xê dịch các trầm tích Đệ tứ; 2) Hoạt động núi lửa (phun trào basalt); 3) Xuất lộ nước khoáng nóng; 4) Các biểu hiện nâng, hạ địa hình; 5) Hoạt động của đứt gãy. Ngoài ra còn có các biểu hiện khác như chấn tâm động đất, đường sống núi gấp khúc, vách bóc mòn dạng tam giác, rãnh xói, mương xói, trượt đất, lở đá, nứt đất... đây là những dấu hiệu trực tiếp và gián tiếp phản ánh hoạt động kiến tạo Hiện đại.

Hệ thống đứt gãy phương á kinh tuyến là hệ thống đứt gãy trẻ nhất trong vùng nghiên cứu. Ở khu vực Quảng Ngãi chúng kết hợp với hệ thống đứt gãy ĐB-TN tạo nên những khối nâng, sụt địa phương. Ở khu vực Quy Nhơn hoạt động của đứt gãy á kinh tuyến tạo thành sụt trũng kiểu "xé toạc" chiếm phần lớn diện tích đồng bằng.

Hoạt động kiến tạo Hiện đại vùng ven biển Quảng Ngãi - Quy Nhơn có ý nghĩa quan trọng trong luận giải nguyên nhân gây nên tai biến địa chất. Các hoạt động ngoại sinh cộng hưởng với hoạt động nội sinh làm hiện tượng xói lở, bồi lấp, xâm nhập mặn, ngày càng trầm trọng. Biện pháp phòng ngừa, ứng phó cần phải thực hiện đồng bộ 03 nhóm chính sách bao gồm: nhóm chính sách và giải pháp quy hoạch, nhóm chính sách và giải pháp kỹ thuật và nhóm chính sách quản lý.

Lời cảm ơn: Các tác giả xin trân trọng cảm ơn Ban chủ nhiệm đề tài "Nghiên cứu, đánh giá kiến tạo hiện đại khu vực ven biển miền Trung Việt Nam và vai trò của nó đối với các tai biến thiên nhiên phục vụ dự báo và phòng tránh thiên tai trong điều kiện biến đổi khí hậu", mã số BDKH.42.

VĂN LIỆU

1. Douglas W.B., Robert S. Anderson, 2012. Tectonic geomorphology (2nd - edition). Wiley-Blackwell; A John Wiley & Sons, Ltd., Publication.

2. Đặng Trung Thuận, 1992. Đánh giá tổng hợp điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và kinh tế - xã hội tỉnh Quảng Ngãi. Báo cáo đề tài khoa học cấp tỉnh.

3. Đặng Văn Bát và nnk, 2000. Báo cáo tổng kết đặc điểm Địa mạo, Tân kiến tạo Pliocen - Đệ tứ thềm lục địa Việt Nam. KHCN - 06 - 11 - 3. Hà Nội.

4. Lê Đức An, Ưông Đình Khanh, 2012. Địa mạo Việt Nam, cấu trúc - tài nguyên - môi trường. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. Hà Nội.

5. Nguyễn Biểu và nnk, 2001. Kết quả điều tra địa chất và khoáng sản biển nông ven bờ 0-30 m nước Việt Nam tỷ lệ 1:500.000 (1991-2001). Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.

6. Nguyễn Đình Xuyên và nnk, 1997. Tính động đất và độ nguy hiểm động đất trên lãnh thổ Việt Nam. Nxb KHKT. Hà Nội.

7. Nguyễn Kim Ngọc, 2000. Kết quả điều tra thiệt hại môi trường do lũ lụt năm 1999 trên địa bàn tỉnh Quảng Ngãi. Sơ Tài nguyên và Môi trường tỉnh Quảng Ngãi.

8. Nguyễn Trọng Yên, 2001. Điều tra, đánh giá các tai biến xói lở, bồi lấp vùng ven biển tỉnh Quảng Ngãi và đề xuất các giải pháp xử lý, phòng tránh, giảm thiểu thiệt hại, góp phần đẩy mạnh kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội trên cơ sở môi trường bền vững. Lưu trữ Viện Địa chất, Viện HLKH&CNVN. Hà Nội.

9. Nguyễn Văn Lâm và nnk, 2000. Điều tra, đánh giá hiện tượng nứt đất sạt lở đất vùng núi Quảng Ngãi (sau lũ năm

1999) đề xuất các biện pháp phòng tránh giảm nhẹ thiệt hại. *Sở TN và MT tỉnh Quảng Ngãi*.

10. Nguyễn Xuân Nam và nnk, 2014. Báo cáo kết quả khảo sát thực địa khu vực Quảng Ngãi - Quy Nhơn. *Đề tài BDKH.42, Trường Đại học Mở - Địa chất, Hà Nội*.

11. Phạm Văn Hùng, 2012. Đứt gãy hoạt động và nguy cơ tai biến nứt sụt đất vùng núi tỉnh Quảng Ngãi. *TC Các Khoa học về Trái đất số 34, tr. 233-242, tháng 9/2012, Hà Nội*.

12. Trần Nghi và nnk, 2013. Trầm tích luận hiện đại trong phân tích các bể Kainozoi vùng biển nước sâu Việt Nam. *TC Địa chất, A/333:13-23, Hà Nội*.

13. Trần Tân Văn và nnk, 2002. Báo cáo đánh giá tai biến địa chất ở các tỉnh ven biển miền Trung từ Quảng Bình đến Phú Yên, hiện trạng, nguyên nhân, dự báo và đề xuất biện pháp phòng tránh, giảm thiểu hậu quả. *Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Hà Nội*.

SUMMARY

Modern tectonic characteristics of the Quảng Ngãi - Quy Nhơn coastal regions and their significance for geological hazards

Nguyễn Xuân Nam, Hoàng Ngô Tự Do, Nguyễn Chí Trung, Đào Văn Nghiêm, Lê Minh Hiếu, Đỗ Văn Vinh

There were many evidences of active tectonic movements in the coastal areas of Quảng Ngãi and Quy Nhơn, namely as following: Movement of Quaternary sediments; volcanic activities during Neogene - Quaternary period; the outcropping of hot springs, uplift and subsidence landform; and the active faults. These activities have significance in interpreting for geological hazard, especially geohazards by endogenous and exogenous activities. A sub-meridian fault system is the youngest fault systems in the study area. And in the study area, the activities of sub-meridian fault creates a lifting unit, the local subsidence. The development of eroded cliffs, triangle facets, washout, gully, landslide, toppling, fissured land surface, eroded or corroded coastline are indirect evidences to confirm the existence of recently tectonic activities happened in the studied area. To propose some solution adaptation to minimize geological hazards in coastal areas of Việt Nam. On that basis, the group of policies and solution was proposed to prevent geohazards and serve the sustainable development of coastal regions in general and research areas in particular.

Người biên tập: PGS.TS. Trần Thanh Hải.