

Biến đổi khí hậu và môi trường ở Duyên hải miền Trung

Trương Minh Đức *

Nhận ngày 19 tháng 01 năm 2015

Chỉnh sửa ngày 06 tháng 02 năm 2015. Chấp nhận đăng ngày 08 tháng 02 năm 2015

Tóm tắt: Vùng Duyên hải miền Trung là khu vực có điều kiện thiên nhiên khắc nghiệt, chịu tác động của nhiều loại thiên tai, hiểm họa. Những năm gần đây, miền Trung là một trong những nơi chịu ảnh hưởng rất lớn từ biến đổi khí hậu, bão, lũ lụt, nước dâng đe dọa cuộc sống con người và tác động xấu đến quá trình phát triển kinh tế - xã hội trong khu vực. Số liệu thống kê trong 4 thập kỷ từ những năm 70 của thế kỷ XX đến nay cho thấy, cường độ và tần suất các dạng thiên tai ngày càng tăng lên và dữ dội hơn. Bão, lũ và nước biển dâng ở vùng Duyên hải miền Trung còn nan giải hơn rất nhiều khi tính đến yếu tố liên quan bởi hiện tượng biến đổi khí hậu. Bài viết trình bày thực trạng biến đổi khí hậu (BĐKH) và môi trường trong thời gian qua, từ đó đề xuất các giải pháp khắc phục tác động của biến đổi khí hậu và môi trường trong quá trình phát triển kinh tế - xã hội ở vùng này.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu; môi trường; phát triển kinh tế - xã hội; Duyên hải miền Trung.

1. Thực trạng biến đổi khí hậu và môi trường ở miền Trung

1.1. Biến đổi khí hậu

Về bão, lũ lụt: lũ lụt là một trong những thảm họa gây thiệt hại lớn nhất mà người dân miền Trung đang phải đối mặt. Do cấu tạo địa chất ở vùng này, dãy Trường Sơn chạy song song với biển, có nơi sát biển, nên hệ thống sông ngòi thường ngắn, độ dốc cao và không có đê ngăn lũ, không có các hồ chứa nước lớn ở vùng thượng lưu để điều tiết nhằm giảm thiểu lũ lụt ở vùng đồng bằng, vì vậy các khu dân cư ở hai bên bờ sông bị ngập tràn mỗi khi có mưa to.

Vùng Duyên hải miền Trung chịu ảnh hưởng của bão nhiều nhất cả nước, hàng năm số cơn bão đổ bộ vào miền Trung chiếm 43,6% tổng số cơn bão trong cả nước. Thống kê cho thấy, trong thập kỷ 1990, khu vực miền Trung đã phải chống chịu hơn 15 cơn bão, trong đó một số cơn bão có sức gió giật mạnh trên cấp 12 gây

(*) Phó giáo sư, tiến sĩ, Học viện Chính trị khu vực III. Nghiên cứu này phản ánh một phần kết quả đề tài khoa học cấp nhà nước: “*Những vấn đề quản lý và phát triển xã hội trong cộng đồng ngư dân các tỉnh Duyên hải miền Trung nước ta đến năm 2020*”, mã số KX.02.19/11- 15. ĐT: 0903511038. Email: minhduc1952@yahoo.com

hậu quả nghiêm trọng về người và tài sản. Năm 2013, bão lũ đã làm 9.035 nhà bị sập trôi, trong đó nhiều nhất là tỉnh Quảng Nam với gần 4.800 nhà. Bão số 11 (đổ bộ vào các tỉnh thành miền Trung gồm: Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Quảng Nam, Đà Nẵng và Quảng Ngãi) đã làm 20 người chết, trong đó Quảng Bình có 12 người, Thừa Thiên Huế 2 người, Quảng Nam 6 người, và 296 người bị thương. Mặt khác, do ảnh hưởng của hoàn lưu sau bão gây mưa lớn, một số hồ thủy điện xả lũ, các tỉnh miền Trung lại tiếp tục bị nhấn chìm. Tổng thiệt hại theo thống kê đã vượt con số 2.500 tỉ đồng.

Hạn hán ngày càng khắc nghiệt: theo Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu, ở khu vực duyên hải Nam Trung Bộ các đợt hạn hán ngày càng xuất hiện nhiều hơn tại nhiều địa phương đã khiến cho hàng chục triệu người thiếu nước sinh hoạt, hàng trăm nghìn ha cây ăn quả và cây công nghiệp bị khô hạn, gây thiệt hại về kinh tế rất lớn. Hơn nữa, do lượng mưa hàng năm trong khu vực đạt thấp nên dòng chảy tại khu vực này sụt giảm mạnh dẫn đến tình trạng hạn hán kéo dài, xâm nhập mặn lấn sâu vào đất liền, ảnh hưởng nặng nề đến sản xuất nông nghiệp và nguồn nước sinh hoạt của người dân ven biển.

Năm 2013 do tác động của hạn hán, khu vực Nam Trung Bộ đã có đến 17.277 ha cây trồng bị thiếu nước và xâm nhập mặn, trong đó có 15.627 ha lúa, 300 ha cà phê, và 1.350 ha cây trồng khác, đã có 50 ha lúa bị mất trắng. Ở tỉnh Bình Định, theo đánh giá của cơ quan chức năng, suốt từ tháng 2 đến tháng 9 năm 2014, lượng mưa rất thấp làm cho hàng nghìn ha cây trồng bị thiệt hại

nặng. Diễn biến thời tiết ngày càng phức tạp gây rất nhiều khó khăn cho công tác dự báo và chỉ đạo sản xuất của ngành nông nghiệp.

Nước biển dâng: tình trạng nước biển dâng và sự không ổn định của địa mạo ở vùng ven biển miền Trung ngày càng diễn biến phức tạp. Trong những năm gần đây, tình hình bờ biển bị xâm thực xảy ra nhiều hơn, thường xuyên đe dọa các khu dân cư và cơ sở hạ tầng dọc bờ biển. Những tác động của biến đổi khí hậu kéo theo những biến động sâu sắc về môi trường tự nhiên không những có ảnh hưởng đến sự phát triển kinh tế - xã hội miền Trung mà còn tác động tiêu cực đối với cả nước.

Ở tỉnh Thừa Thiên Huế, do chịu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu, ảnh hưởng của nước biển dâng, tình hình bão và áp thấp nhiệt đới diễn biến bất thường đã làm bờ biển thường xuyên bị sạt lở. Hiện nay, có hơn 30km trong tổng số 127km bờ biển bị sạt lở (tập trung ở các khu vực: Phong Hải, huyện Phong Điền; Quảng Công, Quảng Ngạn, huyện Quảng Điền; Hải Dương, huyện Hương Trà; thị trấn Thuận An, Phú Thuận, Phú Hải, Phú Diên, huyện Phú Vang; Vinh Hải và Vinh Hiền, huyện Phú Lộc). Đặc biệt, xói lở hai cửa biển Thuận An và Tư Hiền gây nguy cơ mất ổn định tự nhiên khu vực đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, đe dọa đến tính mạng và tài sản của hơn 1.000 hộ dân cũng như cơ sở hạ tầng, kinh tế - xã hội khu vực ven biển của tỉnh. Trong tổng số 127km đường bờ biển, thì riêng dải cồn cát ven biển nằm xen giữa đồng bằng duyên hải hoặc đầm phá bên trong và Biển Đông ở ngoài kéo dài từ xã Diên Hương, huyện Phong Điền đến tận chân đèo Hải Vân có chiều dài 90km được

xem như tuyến đê biển trực tiếp. Khu vực dải cồn cát bao gồm 24 xã và thị trấn của các huyện Phong Điền (06 xã), Quảng Điền (02 xã), Hương Trà (01 xã), Phú Vang (07 xã) và Phú Lộc (08 xã, thị trấn Phú Lộc). Biển tiến lấn sâu vào đất liền mỗi năm trung bình từ 10m - 30m làm hư hại các công trình hạ tầng cơ sở, làm sập đổ cột đèn hải đăng (năm 2001), hàng loạt nhà nghỉ dưỡng, nhà của dân ở bãi tắm Thuận An bị cuốn trôi ra biển, đe dọa đến tính mạng và tài sản của hơn 1.000 hộ dân trong khu vực Hải Dương - Hòa Duân.

Ở thành phố Đà Nẵng, sự xâm thực của sóng biển trong nhiều năm qua làm cho gần 100 hộ dân sống dọc biển Nam Ô (quận Liên Chiểu) làm 750 ha đất sản xuất và đất thổ cư của người dân ngày càng bị thu hẹp bởi biển ngày càng “ăn” sâu vào đất liền. Trong các trận bão cuối năm 2007 và năm 2008, tại phường Hòa Hiệp Nam (quận Liên Chiểu), nước biển đã ăn sâu vào đất liền, cuốn trôi nhà cửa và ao tôm của 16 hộ chuyên nuôi tôm giống. Sóng biển xâm thực đã đánh sập và hư hỏng hàng chục căn nhà; làm sạt lở đoạn đê dài gần 2km chạy dọc sông Cu Đê (đoạn cầu Nam Ô, phường Hòa Hiệp Bắc), đe dọa đến sự an toàn của cầu Nam Ô; sóng biển cũng đã ăn sâu 100m vào khu vực dân cư phía Bắc ghềnh Nam Ô⁽¹⁾.

Ở tỉnh Quảng Nam, biến đổi khí hậu với hiện tượng nước biển xâm thực đã diễn ra nghiêm trọng, làm mất đi nhiều bãi tắm đẹp, nhiều khu vực rừng phòng hộ bị cuốn trôi và nước biển đang lấn sâu vào các khu dân cư ven biển, nhất là ở tại huyện Núi Thành và thành phố Hội An. Thành phố Hội An có bờ biển kéo dài khoảng 7km,

nhưng từ năm 2009 đến nay, tình trạng mất đất do nước biển xâm thực đã xảy ra liên tục, đặc biệt ở khu vực biển Cửa Đại, nơi tập trung các khu nghỉ dưỡng cao cấp, như Golden Sand, SunRise, Vinpearl, tuyến đường ven biển Âu Cơ và nhiều bãi tắm công cộng đã bị sóng biển cuốn đi. Phường Cửa Đại có 3km bờ biển thì đã có hơn 1km bị lở sâu vào đất liền làm cho khu nghỉ dưỡng Đồng Dương được xây dựng kiên cố với nhiều căn hộ đẹp nhưng phải bỏ hoang do bị sóng đánh vỡ hệ thống kè bê-tông.

Trong vòng 5 năm qua nhiều vị trí ở xã Tam Hải (huyện Núi Thành) nước biển đã xâm thực sâu vào khoảng 50m nên 200 hộ dân nơi đây phải di dời đi nơi khác. Mùa mưa bão năm 2013, sóng quá mạnh đã cuốn hết vật thông chắn sóng, biển lấn sâu vào gần đến nhà dân, người dân luôn sống trong cảm giác bất an.

Ở đảo Lý Sơn (tỉnh Quảng Ngãi) trong 40 năm qua, do biển xâm thực “ăn” đất trên đảo, nên diện tích đảo ngày càng bị thu hẹp dần và đã mất 1km². Cứ đến mùa mưa bão, người dân địa phương luôn rơi vào trạng thái lo lắng bởi nhà cửa, đất đai và nhiều tài sản khác có nguy cơ bị sóng cuốn ra biển. Vì vậy, hàng năm, Nhà nước tốn hàng chục tỷ đồng để đầu tư kè chống biển xâm thực.

Huyện Phú Quý (tỉnh Bình Thuận) là địa phương bị ảnh hưởng nghiêm trọng bởi những tác động bất lợi của BĐKH như nước biển dâng, hạn hán, bão, xâm nhập

(1) Trần Văn Minh (2009), *Vùng Duyên hải miền Trung ứng phó với biến đổi khí hậu: thực tiễn và giải pháp*, [Http//w.w.w](http://w.w.w). Hội đập lớn và phát triển nguồn nước Việt Nam (VNCOLD), cập nhật ngày 07 tháng 09 năm 2009.

mặn... Theo kết quả nghiên cứu của Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu cho thấy, trong 30 năm qua, nhiệt độ và lượng mưa trung bình năm của đảo Phú Quý có xu hướng tăng so với giai đoạn 1980 - 1999. Phú Quý có nhiệt độ trung bình nhiều năm là 27,4°C, tổng lượng mưa trung bình hàng năm là 1.314mm. Sự thay đổi của khí hậu và mực nước biển dâng cao đã làm tình trạng xói lở diễn ra với mức độ ngày càng lớn.

Theo thống kê, trước năm 1975 diện tích toàn đảo là 32km², đến năm 1988 biển xâm thực chỉ còn 28km² và đến nay diện tích toàn đảo chỉ còn lại là 17,82 km². Huyện đảo Phú Quý hiện có hơn 10 khu vực bị xâm thực với tốc độ cao, từ 3 đến 5m/năm, trong đó có một số đoạn xung yếu bị xâm thực nặng với tổng chiều dài trên 1.500m⁽²⁾.

Ở Phú Yên, do ảnh hưởng của không khí lạnh tăng cường và hoàn lưu sau bão số 5 (ngày 13 tháng 12 năm 2014), nên có mưa to gây ngập lụt cục bộ, sóng biển đánh vỡ và cuốn ra biển 100m đê bao, kè rọ đá và khoét sâu tạo hàm ếch chỉ cách tường nhà dân khoảng 3m. Ở thành phố Tuy Hòa, sóng biển phá hủy hoàn toàn đường Đinh Tiên Hoàng chạy dọc theo biển tạo nhiều hố sâu hơn một mét, giao thông tê liệt, cô lập hàng chục hộ dân. Sóng biển đánh úp cảng cá phường 6, cuốn hàng chục mét khối cát phủ bờ dày gần 30cm, cửa biển Đà Diễn cũng bị cát bồi lấp, độ sâu chỉ còn hơn một mét, tàu thuyền không thể ra vào.

1.2. Ảnh hưởng của khai thác tài nguyên với bảo vệ môi trường

Bờ biển miền Trung từ Thanh Hóa đến Bình Thuận dài 2.000km, trong đó ven biển có dải cồn cát hình thành hàng chục nghìn năm nên tích tụ nhiều loại khoáng sản,

nhưng quan trọng và có giá trị nhất là quặng titan. Quặng titan sa khoáng ven biển là kiểu quặng có giá trị nhất hiện nay ở nước ta, có thể khai thác với quy mô công nghiệp. Trong loại quặng này, cát thạch anh (SiO₂) chiếm tỷ lệ 95 - 99%, còn lại là các khoáng vật nặng (KVN), chủ yếu gồm: ilmenit (FeTiO₃), zircon (ZrSiO₄), rutin (TiO₂), leucocen, anataz (TiO₂), monazit (Ce, La, Th) (PO₄, SiO₄). Ngoài ra còn có các khoáng vật khác như xenotim, manhetit..., nhưng với hàm lượng rất thấp⁽³⁾.

Trữ lượng quặng titan của Việt Nam quy ra TiO₂ khoảng 14,03 triệu tấn, chiếm khoảng 0,5% trữ lượng của thế giới. Sa khoáng titan phân bố rộng rãi dọc theo chiều dài miền Trung, nhưng tập trung nhiều ở Thừa Thiên Huế, Bình Định và Bình Thuận. Đặc điểm thành tạo của các sa khoáng titan tích tụ trong dải cồn cát ven biển là có nguồn gốc biển và gió. Tổng trữ lượng đã xác định năm 2004 của các mỏ sa khoáng titan ven biển miền Trung đạt tới 8,154 triệu tấn, phân bố ở các tỉnh như sau: Thừa Thiên Huế có 4.709.451 tấn, chiếm 57,8%; Bình Định có 1.596.763 tấn, chiếm 19,6%; Bình Thuận có 967.585 tấn, chiếm 11,9%; Quảng Trị có 587.000 tấn, chiếm 7,2%; Khánh Hòa có 128.300 tấn, chiếm 1,6%; Phú Yên có 110.590 tấn, chiếm 1,4% và Quảng Nam có 54.047 tấn, chiếm 0,67%.

⁽²⁾ K.V. (2011), “Huyện đảo Phú Quý (Bình Thuận): Xây kè chống xâm thực của biển”, <http://w.w.w. Báo điện tử Đảng Cộng sản Việt Nam>, cập nhật, 11:42 ngày 13 tháng 06.

⁽³⁾ Đặng Trung Tú (2011), *Khai thác, chế biến khoáng sản cho hôm nay và cho mai sau - vấn đề lựa chọn khôn khéo và đánh đổi qua ví dụ sa khoáng titan ven biển miền Trung*, <http://w.w.w. Viện Chiến lược, chính sách tài nguyên và môi trường>, Nội dung phần này viết theo tư liệu, số liệu của Đặng Trung Tú.

Tổng trữ lượng các khoáng vật đi kèm trong tất cả các mỏ gồm: zircon 1.305.543 tấn, rutil 24.526 tấn và monazit 9.176 tấn. Ngoài ra, kết quả điều tra gần đây (năm 2010) cho thấy sa khoáng titan tập trung nhiều trong các tầng cát trắng, cát xám, cát đỏ, nhưng chủ yếu là trong tầng cát đỏ ở Bình Thuận và Ninh Thuận với tiềm năng tài nguyên dự báo khoảng 557 triệu tấn với hàm lượng Ilmenit trong các thân quặng thay đổi từ vài kg/m³ đến 195 kg/m³.

Từ năm 1993, Công ty Austin - liên doanh giữa Úc và Việt Nam, bắt đầu khai thác quặng titan trên địa bàn Kỳ Anh tỉnh Hà Tĩnh. Đến năm 1997 Công ty khai thác chế biến quặng titan Hà Tĩnh ra đời, hoạt động chủ yếu là ở vùng Cẩm Xuyên và Thạch Hà (Hà Tĩnh).

Trong thời gian này, ở Bình Định, công ty BIMAL là liên doanh Việt Nam - Malaysia tổ chức khai thác quặng titan ở mỏ Đề Gi thuộc huyện Phù Cát và chế biến tại chỗ rồi xuất khẩu; công ty Khoáng sản Bình Định tiến hành khai thác quặng titan tại mỏ Cát Hải, huyện Phù Cát và đưa về chế biến tại thành phố Quy Nhơn. Từ những năm 2000 đến nay, hoạt động khai thác quặng titan phát triển rộng khắp trên dải cồn cát ven biển miền Trung từ vùng quặng Hải Thủy, tỉnh Quảng Bình; Phú Diên, tỉnh Thừa Thiên Huế; đến vùng Duy Xuyên, tỉnh Quảng Nam; Hàm Thuận Nam, tỉnh Bình Thuận và nhiều nơi khác.

Việc khai thác và chế biến quặng sa khoáng titan trong cồn cát ven biển đã và đang để lại nhiều tác động bất lợi đến môi trường tự nhiên, kinh tế - xã hội, cảnh quan ven biển, hệ sinh thái nông nghiệp, làm suy giảm các tài nguyên khác và gây bức xúc

trong cộng đồng. Cụ thể là:

Thứ nhất, địa hình cồn cát ven biển bị thay đổi. Cồn cát ven biển miền Trung là “đê” có tác dụng chắn gió, cát bay và nhiễm mặn. Việc khai thác sa khoáng titan làm cho bề mặt địa hình cồn cát và trật tự địa tầng của các lớp cát bị xáo trộn và thay đổi hẳn so với ban đầu. Hình thành những hố tròn, trũng, sâu 5 - 10m, hoặc 20m trên bề mặt địa hình vốn đã ổn định, đồng thời xuất hiện những đụn cát mới có độ cao khoảng 6 - 10m so với mặt bằng xung quanh, cấu thành từ những vật liệu cát tươi xốp, luôn di động do gió.

Thứ hai, thảm thực vật và rừng phòng hộ bị tàn phá. Từ bao đời nay, vùng ven biển miền Trung đã hình thành hệ thống rừng phòng hộ và thảm thực vật ở bên trên, là vành đai phòng hộ ngăn gió và bão. Để khai thác titan phải phá bỏ rừng phòng hộ, nhưng việc hoàn phục lại không dễ dàng vì cát hoàn thổ thiếu dinh dưỡng, thiếu nước.

Những cánh rừng phi lao hàng chục năm tuổi ở vùng cát ven biển các tỉnh miền Trung (như Quảng Bình, Quảng Trị, Bình Định...) bị đốn chặt không thương tiếc để khai thác titan. Hậu quả là vành đai phòng hộ ngăn gió và bão cho làng quê từ bao đời nay bị phá bỏ, thảm thực vật bị hủy hoại, nguồn nước ngầm cạn kiệt, những núi cát được hình thành tạo ra những vết sẹo lồi lõm ven biển các tỉnh miền Trung.

Từ gần 15 năm nay, những cánh rừng phi lao vài chục năm đến trăm năm tuổi ở vùng cát ven biển các xã Vĩnh Thái (Vĩnh Linh), Trung Giang, Gio Mỹ (Gio Linh) của tỉnh Quảng Trị đã bị nạn khai thác titan đào xới, hủy diệt tan tành. Trơ lại giữa cát là hàng trăm thứ tạp chất độc hại thải ra từ các

máy hút cát. Trong “con lốc đen” khốc liệt ấy, quá trình sa mạc hóa và cạn kiệt nguồn nước đã ảnh hưởng nghiêm trọng đời sống của người dân. Khi đi qua những vùng đất Vĩnh Linh, Gio Linh, Hải Lăng (tỉnh Quảng Trị), dễ dàng nhận thấy có đến hàng trăm máy khoan hình ốc vít đang “móc ruột” bãi biển, làng mạc để lấy titan.

Ở xã biển bãi ngang Vĩnh Thái, huyện Vĩnh Linh, tình trạng đào xới, hút cát diễn ra không kém phần khốc liệt so với các xã biển bãi ngang Gio Linh. Bờ biển dài hơn 3km từ thôn Mạch Nước đến thôn Tân Hòa xác xơ, tiêu điều vì thứ “vàng đen” này. Con đê chắn cát dài hơn 300m thuộc thôn Tân Thuận bị những công ty khai thác titan san bằng, nay được làm mới vẫn cứ sụt lở, cây trồng giữ cát ven đê không bén nổi rễ do cát đã bị hút cạn kiệt nước...

Bình Định là một trong những “vựa vàng đen” của Việt Nam, những năm 2008 - 2009, thời điểm đào xúc titan rầm rộ nhất, mỗi năm tỉnh Bình Định khai thác trên dưới 800.000 tấn, chưa kể khai thác lậu không khai báo. Năm 2012, sản lượng khai thác chế biến titan của Bình Định lên đến 450.000 tấn, năm 2013, sản lượng dự kiến vẫn không dưới 400.000 tấn. Từ năm 2010, sản lượng quặng titan tại Bình Định đã chiếm 70% tổng sản lượng toàn quốc.

Hậu quả của việc khai thác “khúc nạc” titan trên tầng cát xám, ngon ăn, dễ đào là nhiều bãi biển miền Trung tan hoang. Khi mất các hệ thống rừng phòng hộ này, người dân phải đối diện trực tiếp với các trận cát bay, cát chảy gây ô nhiễm môi trường và xâm lấn đất sản xuất, gây nhiều bức xúc cho cộng đồng dân cư.

Thứ ba, hoang mạc hóa có điều kiện

phát triển. Việc khai thác titan đã làm cho dải cồn cát ven biển miền Trung trở nên khô hạn, thiếu ẩm, tích đọng muối trong đất, giảm độ phì của đất, giảm độ che phủ thực vật, thay đổi giống loài và mở rộng các bãi cát, hoặc sự xâm lấn của các cồn cát di động. Do tác động của con người ngày càng mạnh nên độ che phủ của thảm cây cỏ chịu hạn trên cồn cát ngày càng giảm đi rõ rệt và quá trình hoang mạc hóa phát triển là nguy cơ hiện hữu và trở thành hiểm họa. Đây thực sự là vấn đề bức xúc đối với cộng đồng cư dân ven biển.

Thứ tư, thảm thực vật bị hủy hoại, nguồn nước ngầm cạn kiệt, núi cát được hình thành tạo ra những vết sẹo lồi lõm ven biển các tỉnh miền Trung. Vì thấy lợi trước mắt nên từ doanh nghiệp, chính quyền, đến cộng đồng dân cư địa phương đua nhau khai thác titan. Việc khai thác titan tràn lan đã gây ra những hậu họa khó lường: mất rừng, mất tài nguyên, ảnh hưởng đến môi trường, đến sức khỏe của dân chúng, và mất cả một bờ biển dài hàng trăm cây số, những dải rừng nhiều năm tuổi bị phá. Nhiều vùng quê yên ả bao năm qua, chỉ vì titan mà khắp nơi xảy ra nhiều chuyện dở khóc dở cười. Việc khai thác, chế biến titan ở các tỉnh ven biển miền Trung đã làm cho đất, nước ngầm một số khu vực nhiễm mặn, nhiều hecta đất cát ven biển bị đào xới; rừng phi lao phòng hộ chắn gió, cát đã bị tàn phá, cảnh quan ven biển bị suy thoái nặng nề; nguồn nước ngọt trong cồn cát ven biển bị ô nhiễm và nhiễm mặn; đường giao thông nông thôn bị xuống cấp nghiêm trọng do vận chuyển quặng... Đây là những hệ lụy khó bề giải quyết trong một sớm một chiều.

Thứ năm, bờ biển bị xói lở. Hoạt động

khai thác titan có nơi chỉ cách mép nước biển khoảng 80 - 100m, gây xói lở bờ biển khi có bão lớn, triều cường, hoặc mực nước biển dâng do biến đổi khí hậu toàn cầu. Tại các khu vực khai thác titan đã xuất hiện các hiện tượng địa chất động lực ven biển như biến dạng đường bờ biển, sạt lở bờ móng, cát bay, cát chảy...

Thứ sáu, nguồn nước ngầm bị suy giảm. Nước mưa là nguồn cấp nước gần như duy nhất cho cồn cát, do vậy lượng nước ngầm trong cồn cát là hữu hạn, nhưng đây lại là nguồn cấp nước chủ yếu cho cư dân sống ở vùng cát và canh tác nông nghiệp ở ven rìa phía tây cồn cát. Hoạt động khai thác, tuyển rửa quặng titan sử dụng nhiều nước, khả năng mất nước do bốc hơi từ các khai trường rất lớn, vì vậy mực nước ngầm trong cồn cát bị hạ thấp, đặc biệt vào mùa khô, ảnh hưởng trực tiếp đến các hộ dùng nước của cồn cát. Đã có lúc một công ty khai thác quặng titan ở sát bờ biển lên lắp đặt các ống hút sử dụng nước biển để tuyển quặng dẫn đến nguy cơ gây nhiễm mặn nguồn nước ngầm trong cồn cát.

Thứ bảy, các chất phóng xạ bị phát tán. Quá trình khai thác, vận chuyển, chế biến quặng titan làm phát tán các chất phóng xạ, rất có hại đến sức khỏe cộng đồng. Kết quả đo xạ tại khu vực khai thác và chế biến quặng titan ở Bình Định và Bình Thuận cho thấy, cường độ phóng xạ ở đồng quặng tuyển ướt khá cao, đặc biệt trong xưởng tuyển tinh, các sản phẩm sau tuyển tinh, đồng cát thải ra môi trường sau tuyển quặng tinh đều rất cao, vượt ngưỡng cho phép so với tiêu chuẩn an toàn phóng xạ (tại Bình Thuận vượt 6 - 15 lần, tại Bình Định vượt 4 - 70 lần; nơi để tinh quặng monazit vượt

100 lần), đặc biệt liều chiếu trong gây nguy cơ ung thư phổi cho người bị nhiễm xạ.

Thứ tám, hoàn thổ phục hồi môi trường mang tính đối phó. Căn cứ theo Luật khoáng sản và giấy phép khai thác titan, thì sau thời gian khai thác mỏ phải tiến hành hoàn thổ, phục hồi môi trường, trả lại thảm thực vật. Công việc này đòi hỏi đầu tư nhiều kinh phí và công sức, nên các công ty khai thác titan thường thực hiện một cách sơ sài, mang tính đối phó. Một số công ty khai thác titan đã san ủi mặt bằng, trồng lại rừng phi lao, nhưng nhìn chung diện tích cồn cát sau khai thác titan còn để trống trọc chiếm phần lớn. Đó là nguy cơ dẫn đến hoang mạc hóa, hạ thấp mực nước ngầm trong cồn cát ven biển.

Thứ chín, mâu thuẫn xã hội nảy sinh. Mâu thuẫn xã hội nảy sinh do khai thác titan trong cồn cát là tất yếu, vì sự chia sẻ lợi ích giữa các bên liên quan chưa được minh bạch và công bằng. Vì vậy, đôi khi người dân vùng có khai thác titan đã tổ chức biểu tình, ngăn cản hoạt động khai thác, thậm chí kéo nhau đập phá thiết bị của công ty khai thác titan như đã từng xảy ra ở Bình Định. Tại Bình Thuận cũng vậy, khai thác titan gây ảnh hưởng đến đời sống của nhân dân, tác động xấu đến môi trường, các vụ khiếu nại, khiếu kiện thường xuyên xảy ra.

2. Các giải pháp khắc phục tác động của biến đổi khí hậu và môi trường trong quá trình phát triển kinh tế - xã hội ở Duyên hải miền Trung

2.1. Giải pháp giảm thiểu thiệt hại về biến đổi khí hậu

Từ thực tiễn cho thấy, việc dự báo thiên tai khí hậu một cách chính xác là điều khó, cho nên công tác phòng chống, đối phó với

tác động của sự biến đổi khí hậu là điều hết sức cấp thiết.

Với đặc điểm của vùng Duyên hải miền Trung, có hai vấn đề đặt ra cần quan tâm giải quyết: phòng chống các hiểm họa, hạn chế những thiệt hại là làm giảm tác động biến đổi khí hậu; thích ứng với biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Để thực hiện điều đó, chúng tôi đề nghị cần tập trung một số giải pháp sau:

- *Về chính sách*, cần phải quan tâm xây dựng chính sách đối phó với thay đổi khí hậu toàn cầu, từ đó, có kế hoạch thích ứng với biến đổi khí hậu mang tính thực tế và phù hợp với các điều kiện cụ thể của địa phương. Để giải quyết giảm thiểu thiệt hại do biến đổi khí hậu, cần phải đánh giá khả năng cố định CO₂ công nghiệp của một số trạng thái rừng phòng hộ khu vực đầu nguồn, rừng ven biển để góp phần giảm thiểu biến đổi khí hậu ở miền Trung. Bởi vai trò của rừng và lâm nghiệp có thể giảm nhẹ khí nhà kính. Dưới góc độ quốc gia cũng như góc độ toàn cầu, cần có những giải pháp lâu dài nhằm bảo vệ vùng biển miền Trung. Chính những tác động của biến đổi khí hậu đã khiến cho người dân nơi đây phải đương đầu với những hiểm họa và đang trở nên dễ bị tổn thương hơn. Do đó, việc xây dựng kế hoạch thích ứng với biến đổi khí hậu là việc làm hết sức cấp bách và cần thiết. Tuy nhiên, để kế hoạch đạt hiệu quả cao thì các chính sách phải mang tính thực tế và phù hợp với các điều kiện cụ thể của địa phương.

- *Về kỹ thuật*, cần chú có những giải pháp xây dựng và phát huy hiệu quả các hệ thống và công trình thủy lợi đã có, làm tốt hơn nữa công tác quy hoạch thủy lợi, thực

hiện các dự án trong tương lai. Đẩy mạnh việc thực hiện chương trình bảo vệ và trồng rừng đầu nguồn, rừng phòng hộ ven biển. Đầu tư củng cố, bảo vệ và nâng cấp đê biển, đê sông. Việc quy hoạch, xây dựng các dự án ở những vùng ven biển, cửa sông phải tính tới yếu tố ổn định địa mạo và yếu tố biển dâng một cách cụ thể. Xây dựng các đê kiên cố hóa bờ biển, bờ ở một số nơi xung yếu nhất để bảo đảm an toàn cuộc sống của người dân. Xây dựng một số các công trình như nhà trú ẩn đa năng kiên cố phục vụ cho việc di dân tránh bão lụt tại các cộng đồng dân cư trong khu vực. Rà soát lại các quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội và quy hoạch ngành tại các tỉnh miền Trung với các phương án phải đối mặt với lũ, lụt và nước biển dâng. Đặc biệt, thống kê số hộ và số dân hiện đang cư trú dọc bờ biển miền Trung những nơi bị đe dọa xâm thực để cần được bố trí đến nơi cư trú mới an toàn trên từng độ cao nhất định, phân bố lại lực lượng sản xuất. Phát triển công nghệ dự báo, tăng hiệu quả quản lý và duy trì chức năng của rừng phòng hộ nhằm giảm nhẹ thiệt hại do biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Sắp xếp, bố trí mùa vụ, chuyển dịch cơ cấu cây trồng hợp lý để tránh thiệt hại cho mùa màng. Ở ven biển các tỉnh miền Trung, việc bảo vệ các rừng phi lao, rừng dứa chắn gió bão, chắn sóng và nước biển dâng là rất cần thiết để bảo vệ mùa màng và khu dân cư. Ở những bãi sinh lầy, bãi bồi cần trồng rừng ngập mặn với các loại cây: mắm, đước, bần, sú, vẹt, với chiều rộng từ 300 - 1.000m, phía bên trong là đê, kết hợp với đường giao thông, hai bên đường có thể trồng các cây có tác dụng chống gió, bão, sóng thần, sạt lở rất tốt như phi lao, tre, dầu

mè, v.v..

Các thành phố ven biển như Hà Tĩnh, Huế, Đà Nẵng, Tuy Hòa, Nha Trang, v.v..., đều chịu ảnh hưởng không nhỏ từ thiên tai, biến đổi khí hậu và nước biển dâng, khiến ngập lụt đô thị có xu hướng ngày càng gia tăng và trầm trọng hơn, do đó, cần phải thực hiện xanh hóa cảnh quan đô thị. Đầu tư và phát triển các khoảng không gian xanh trong các dự án đô thị và khuyến khích cộng đồng, doanh nghiệp và các hộ gia đình huy động nguồn lực để xanh hóa cảnh quan đô thị (thảm cỏ che phủ mặt đất, cây xanh trên bề mặt công trình, sân trong, sân thượng và tầng lửng công trình). Về quy hoạch, thay vì xây dựng các rào cản kỹ thuật để chống chọi với nước lũ, cần tạo ra nhiều không gian hơn cho nước, để nước có thể thâm nhập vào đô thị theo cách có thể kiểm soát, qua đó giúp cải thiện khí hậu, cảnh quan, chất lượng nước, giảm thiểu chi phí xây dựng các công trình ngăn lũ và thoát nước. Ở các thành phố ven sông, những thành phố cần có nhiều hồ chứa nước, vì đây là những biểu hiện cảnh quan sinh thái, cải thiện điều kiện tiêu khí hậu, nhưng đồng thời cũng là nơi cho nước “trú ngụ” khi có mưa lũ và nước biển dâng.

- *Về quản lý*, tăng cường công tác tuyên truyền, giáo dục nhằm nâng cao nhận thức của cán bộ và của người dân về các phương thức và phương án giảm nhẹ thiên tai, tăng cường năng lực quản lý tổng hợp vùng bờ một cách có hiệu quả. Làm cho cả xã hội nhận thức đầy đủ về tính tất yếu phải ứng phó với biến đổi khí hậu và tác động của nó đến tự nhiên, kinh tế, xã hội và an ninh quốc phòng. Phối hợp giữa các cơ quan chức năng và các hội đoàn thể tổ chức các

lớp nâng cao năng lực phòng chống bão cho ngư dân, nhân dân vùng ven biển. Hiện nay, trên địa bàn thành phố Đà Nẵng đang triển khai dự án “Tăng cường khả năng chống chịu với biến đổi khí hậu tại thành phố Đà Nẵng” do quỹ Rockefeller tài trợ với kinh phí 200.000 USD đã bước đầu đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đối với 02 quận Liên Chiểu và Sơn Trà, nâng cao nhận thức của các nhà hoạch định chính sách về biến đổi khí hậu, xây dựng chiến lược tăng cường khả năng chống chịu với biến đổi khí hậu và thiên tai thông qua các buổi hội thảo với sự góp mặt của các cơ quan, hội đoàn thể; đồng thời dự án cũng đã xây dựng và nâng cao năng lực cho người dân tại khu vực quận Liên Chiểu và Sơn Trà về hậu quả, ảnh hưởng và các biện pháp thích ứng của thiên tai dưới tác động của biến đổi khí hậu. Ngoài ra, dự án cũng đã vận động viện trợ cho hợp phần tiếp theo nhằm triển khai các hoạt động nghiên cứu và đánh giá về ảnh hưởng của biến đổi khí hậu ở cấp thành phố. Đây là một mô hình tốt cần được triển khai nhân rộng cho các tỉnh vùng duyên hải miền Trung.

Đẩy mạnh sự hợp tác và điều phối liên vùng để có thông tin, số liệu được cập nhật liên quan đến biến đổi khí hậu và nước biển dâng ở Việt Nam, trong đó có vùng Duyên hải miền Trung; hợp tác trong công tác đào tạo nguồn nhân lực và điều tra nghiên cứu những đề tài khoa học đặt ra cho khu vực. Trước mắt cần khảo sát đo đạc để xây dựng bản đồ địa hình của các vùng ven biển, các vùng đồng bằng để xác định bản đồ ngập lụt theo từng cấp dự báo để có phương án bảo vệ thích hợp.

Quan tâm đào tạo nguồn nhân lực, phát

huy năng lực đào tạo tại các Đại học trong vùng, như: Đại học Vinh, Huế, Đà Nẵng, Quy Nhơn, Nha Trang, trong việc đào tạo liên thông và liên kết nhằm đào tạo cán bộ kỹ thuật có khả năng phân tích dự báo, đề ra các giải pháp đối phó với sự biến đổi khí hậu và nước biển dâng phù hợp với điều kiện cụ thể của vùng Duyên hải miền Trung.

Các giải pháp nêu trên phải được thực hiện một cách đồng bộ và tùy theo khả năng kinh tế của đất nước, sự hợp tác quốc tế để xác định cấp độ ứng phó và chống chọi với sự biến đổi của khí hậu trong từng giai đoạn nhất định.

2.2. Kết hợp phát triển kinh tế biển, đảo đi đôi với bảo vệ tài nguyên, môi trường

Từ chủ trương, chính sách khai thác kinh tế biển của Đảng và Nhà nước, để khai thác điều kiện tự nhiên và tiềm năng, thế mạnh của địa phương, thúc đẩy kinh tế - xã hội phát triển, xây dựng quê hương giàu đẹp, trong những năm qua các tỉnh ven biển miền Trung đã xây dựng chiến lược phát triển kinh tế biển. Đến nay qua hơn 20 năm, đã hình thành các khu công nghiệp, khu kinh tế dọc bờ biển với công thức: cảng biển + khu kinh tế hoặc khu công nghiệp + các đô thị ven biển.

Phát triển nghề đánh bắt thủy sản xa bờ. Khai thác tiềm năng kinh tế của các đảo như: Hòn Mê, Hòn Mát, Hòn La, Cồn Cỏ, Cù Lao Chàm, Lý Sơn, vùng biển quần đảo Hoàng Sa, Trường Sa, Phú Quý.

Trong xu thế hội nhập kinh tế quốc tế hiện nay, để góp phần phát triển kinh tế xã hội, giải quyết vấn đề việc làm cho người lao động, ổn định và nâng cao đời sống cho nhân dân, cần khai thác tiềm năng thế mạnh

kinh tế biển vùng Duyên hải miền Trung theo hướng:

- *Có chiến lược khai thác kinh tế biển, lấy kinh tế biển để thúc đẩy sự phát triển của cả vùng, tạo ra việc làm thu hút lao động và thúc đẩy thủy sản phát triển.* Miền Trung đã chú ý trong việc khai thác tiềm năng kinh tế biển, nhưng mới dừng lại ở các sản phẩm hữu hình, các nguồn lợi to lớn vô hình như vị trí địa lý, lợi thế của các cảng biển, hải đảo là đầu mối liên kết kinh tế giữa các vùng trong nước với các nước trong khu vực thì chưa khai thác được bao nhiêu. Để đạt được mục tiêu, cần đánh giá nguồn lực được xem xét từ góc độ tạo ra động lực, thúc đẩy và thúc đẩy các nguồn lực phát triển. Động lực tạo ra các đòn bẩy kinh tế và chính sách khơi dậy các nguồn lực bên trong và bên ngoài đầu tư phát triển, đưa các tiềm năng vào hiện thực. Vì vậy, cần xây dựng các khu kinh tế mở hướng vào thị trường khu vực và thế giới. Phát triển kinh tế đa ngành, đa lĩnh vực. Đầu tư cơ sở hạ tầng, đặc biệt là những trung tâm đô thị ven biển. Cần có chính sách liên kết, hợp tác giữa các vùng, địa phương trong việc bố trí cơ cấu ngành nghề, phân công lao động.

Phát triển ngành thủy sản một cách bền vững theo hướng công nghiệp hóa, hiện đại hóa. Xây dựng ngành thủy sản thành ngành kinh tế mũi nhọn và là một khâu đột phá về kinh tế, là hướng làm giàu của các tỉnh trong vùng. Từng bước chuyển dịch cơ cấu kinh tế ngành theo hướng đẩy nhanh tốc độ tăng trưởng nuôi trồng thủy sản, đặc biệt là nuôi tôm, cua và các đặc sản cho nhu cầu du lịch và xuất khẩu. Phát triển nghề cá của vùng, gắn với việc chuyển đổi cơ cấu kinh

tế, phân bổ lao động dân cư nông thôn miền biển. Đẩy mạnh công tác khuyến ngư, áp dụng tiến bộ khoa học - kỹ thuật mới để nâng cao năng suất, chất lượng sản phẩm.

Đẩy mạnh phát triển thủy sản theo hướng phát triển kinh tế hàng hóa nhiều thành phần. Trong lĩnh vực đánh bắt, khai thác, lấy chủ thuyền là đơn vị sản xuất kinh doanh cơ bản (chủ thuyền có thể là hộ hoặc nhóm hộ gia đình); trong chế biến lấy quy mô hộ gia đình hoặc doanh nghiệp tư nhân. Vai trò của kinh tế nhà nước, tập thể chủ yếu giữ vai trò chế biến, dịch vụ, từ đó mới thúc đẩy khuyến ngư phát triển. Phát triển các ngành nghề thủy sản nhằm nhanh chóng chuyển đổi cơ cấu kinh tế nông thôn vùng biển một cách vững chắc, phát triển khai thác xa bờ, nuôi trồng thủy sản có giá trị kinh tế cao phục vụ nhu cầu ngày càng cao của du lịch và xuất khẩu. Mở rộng và nâng cao hiệu quả chế biến nội địa và xuất khẩu, góp phần giải quyết việc làm cho người lao động, cải thiện đời sống nhân dân.

Tích cực tạo ra động lực trong sản xuất kinh doanh thủy sản, kết hợp thủy sản với nông - lâm nghiệp, nghề muối, thủ công nghiệp; kết hợp các dự án phát triển thủy sản với các chương trình giải quyết việc làm và xây dựng vùng kinh tế mới ven biển là một hướng đi rất thiết thực và có triển vọng lớn, phát huy nhanh hiệu quả các tiềm năng.

Khai thác đi đôi với bảo vệ nguồn lợi hải sản, kết hợp kinh tế với quốc phòng, bảo vệ chủ quyền lãnh hải Tổ quốc. Phối hợp để bảo vệ an ninh và môi trường biển.

Khai thác tiềm năng kinh tế các đảo là một thế mạnh của kinh tế biển miền Trung. Tăng cường hợp tác liên doanh trong và ngoài nước, mở rộng thị trường tiêu thụ

xuất khẩu và nội địa.

- *Kết hợp phát triển kinh tế biển với bảo vệ môi trường.* Phát triển kinh tế là điều kiện cốt yếu để khu vực duyên hải miền Trung thoát khỏi đói nghèo, nhằm phát triển con người toàn diện và là cơ sở để xây dựng và phát triển xã hội theo hướng văn minh, hiện đại. Việc phát triển kinh tế theo hướng khai thác cạn kiệt tài nguyên thiên nhiên, không đi đôi với bảo vệ và thải vào môi trường một lượng lớn chất thải độc hại đã khiến cho môi trường không có khả năng phục hồi gây ô nhiễm môi trường, biến đổi khí hậu. Điều đó đã ảnh hưởng đến chất lượng sống của con người và sự phát triển xã hội vùng ven biển. Để thực hiện phát triển kinh tế gắn với bảo vệ môi trường. Cần phải giải quyết tốt các giải pháp sau: cần phải quán triệt nhiệm vụ bảo vệ môi trường là nội dung quan trọng, không thể tách rời trong phát triển kinh tế; không thể phát triển kinh tế bằng mọi giá mà coi nhẹ bảo vệ môi trường; coi trọng công tác nghiên cứu, dự báo và thực hiện các giải pháp ứng phó với quá trình biến đổi khí hậu, thảm họa thiên nhiên và bảo vệ môi trường phù hợp với đặc điểm miền Trung nhằm giảm thiểu thiệt hại cho con người và xã hội; xử lý triệt để những cơ sở gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng, đẩy mạnh cải tạo môi trường; nâng cao hiệu quả quản lý nhà nước về bảo vệ môi trường, đặc biệt là quản lý, khai thác và sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên đất, nước, khoáng sản và các nguồn tài nguyên thiên nhiên khác.

Kết luận

Vùng biển và ven biển nước ta nói chung và vùng Duyên hải miền Trung nói riêng là địa bàn chiến lược kinh tế và an ninh quốc

phòng, có nhiều lợi thế phát triển và là cửa mở lớn của cả nước để đẩy mạnh giao lưu quốc tế, thu hút đầu tư nước ngoài. Khai thác tối đa tiềm năng và các lợi thế của vùng biển, ven biển, kết hợp với an ninh, quốc phòng, tạo thế và lực để phát triển mạnh kinh tế - xã hội, bảo vệ và làm chủ vùng biển của Tổ quốc.

Đảng ta nhận thức được tầm quan trọng và tiềm năng kinh tế to lớn của vùng biển đảo, từ đó đã có những chủ trương phát triển kinh tế - xã hội của vùng này một cách phù hợp, phục vụ cho quá trình phát triển của đất nước nói chung và nhằm cải thiện và nâng cao đời sống của nhân dân nói riêng. Những quan điểm này cần được quán triệt trong việc xác định định hướng và giải pháp phát triển kinh tế biển đảo ở khu vực duyên hải miền Trung.

Tuy nhiên, trong quá trình phát triển, khu vực duyên hải miền Trung nói chung và vùng biển nói riêng, bên cạnh những thuận lợi cũng chịu nhiều tác động không thuận lợi của điều kiện tự nhiên, môi trường và những yếu tố bất lợi do con người tạo ra như tranh chấp lãnh thổ, sự tác động của tình hình trong nước, khu vực và thế giới. Tất cả những khách quan và chủ quan đó đã và đang tác động đến quá trình phát triển kinh tế - xã hội nói chung và quản lý phát triển xã hội nói riêng.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Ngọc Anh (2008), *Trường phóng xạ trên cồn cát ven biển tỉnh Bình Định và nguy cơ ô nhiễm phóng xạ do khai thác, chế biến khoáng sản Inmenit*, Hội Địa Hóa Việt Nam.
2. Nhiệt Băng - Phước Bình, “Hội An “trả nợ” biển, song”, *Báo Lao Động*, số 253, thứ 4, ngày 29

tháng 10 năm 2014.

3. Bộ Tài Nguyên và Môi trường (2014), *Giải pháp hạn chế nước biển dâng ở Việt Nam*, cập nhật ngày 18 tháng 08 năm 2014.

4. Trương Minh Đức (2010), *Miền Trung và Tây Nguyên trong thời kỳ đổi mới*, Nxb Chính trị - Hành chính, Hà Nội.

5. Trương Đình Hiền (2013), *Vùng kinh tế trọng điểm miền Trung: trục kinh tế biển hưng mạnh*, [Http//w.w.w](http://w.w.w). Cục xúc tiến đầu tư, cập nhật, thứ hai, ngày 04 tháng 03 năm 2013.

6. K.V. (2011), “Huyện đảo Phú Quý (Bình Thuận): Xây kè chống xâm thực của biển”, [Http//w.w.w](http://w.w.w). *Báo điện tử Đảng Cộng sản Việt Nam*, cập nhật, 11:42 ngày 13 tháng 06.

7. Trần Văn Minh (2009), *Vùng Duyên hải miền Trung ứng phó với biến đổi khí hậu: thực tiễn và giải pháp*, [Http//w.w.w](http://w.w.w). Hội đập lớn và phát triển nguồn nước Việt Nam (VNCOLD), cập nhật ngày 07 tháng 09 năm 2009.

8. Sở Văn hóa - Thể thao và Du lịch (Ủy ban Nhân dân tỉnh Quảng Ngãi) và Viện Phát triển bền vững vùng Trung Bộ (Viện Khoa học xã hội Việt Nam) (2012), *Khai thác tiềm năng biển đảo vì sự phát triển bền vững của Quảng Ngãi và miền Trung*, Nxb Từ điển Bách khoa, Hà Nội.

9. Phương Thảo (2010), *Biến đổi khí hậu làm tổn thương môi trường biển miền Trung*, [Http//w.w.w](http://w.w.w) Liên hiệp các Hội Khoa học - Kỹ thuật Thừa Thiên Huế, cập nhật ngày 10 tháng 03 năm 2010.

10. Đặng Trung Thuận và tập thể tác giả (2008), *Xây dựng mô hình trình diễn công nghệ thân thiện môi trường để khai thác quặng inmenit (ti) trong cồn cát ven biển huyện Phù Mỹ*, Báo cáo Tổng hợp dự án.

11. Đặng Trung Tú (2011), *Khai thác, chế biến khoáng sản cho hôm nay và cho mai sau - vấn đề lựa chọn khôn khéo và đánh đổi qua ví dụ sa khoáng titan ven biển miền Trung*, [Http//w.w.w](http://w.w.w). Viện Chiến lược, chính sách tài nguyên và môi trường.

