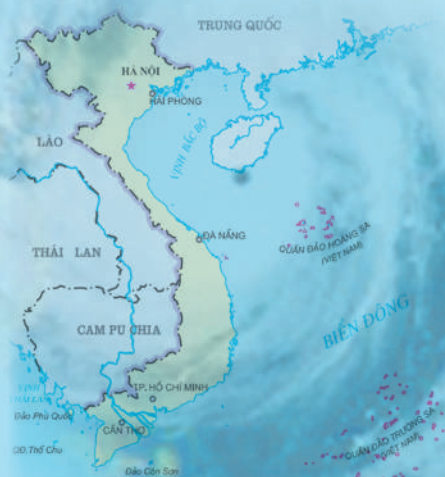




HỘI ĐỒNG CHỈ ĐẠO XUẤT BẢN
SÁCH XÃ, PHƯỜNG, THỊ TRẤN

Những điều cần biết VỀ CÔNG TÁC DỰ BÁO KHÍ TƯỢNG HẢI VẤN BIỂN ĐÔNG



NHÀ XUẤT BẢN
CHÍNH TRỊ QUỐC GIA SỰ THẬT
19 ĐÔ NÊ XI A



NHÀ XUẤT BẢN
TÀI NGUYÊN MÔI TRƯỜNG
VÀ BẢN ĐỒ VIỆT NAM

**Những điều cần biết
VỀ CÔNG TÁC DỰ BÁO
KHÍ TƯỢNG HẢI VẤN
BIỂN ĐÔNG**

KIM QUANG MINH
DƯƠNG VĂN KHÁNH - TRẦN HƯƠNG LAN

**Những điều cần biết
VỀ CÔNG TÁC DỰ BÁO
KHÍ TƯỢNG HẢI VÂN
BIỂN ĐÔNG**

NHÀ XUẤT BẢN
CHÍNH TRỊ QUỐC GIA SỰ THẬT

NHÀ XUẤT BẢN
TÀI NGUYÊN MÔI TRƯỜNG
VÀ BẢN ĐỒ VIỆT NAM

Hà Nội - 2018

HỘI ĐỒNG CHỈ ĐẠO XUẤT BẢN

Chủ tịch Hội đồng

Phó Trưởng Ban Tuyên giáo Trung ương
LÊ MẠNH HÙNG

Phó Chủ tịch Hội đồng

Q. Giám đốc - Tổng Biên tập
Nhà xuất bản Chính trị quốc gia Sự thật
PHẠM CHÍ THÀNH

Thành viên

TRẦN QUỐC DÂN
NGUYỄN ĐỨC TÀI
NGUYỄN NGUYỄN
NGUYỄN HOÀI ANH

LỜI NHÀ XUẤT BẢN

Biển Đông là vùng biển có vị trí địa - kinh tế, địa - chính trị đặc biệt quan trọng, từ lâu đã là nhân tố không thể thiếu trong chiến lược phát triển kinh tế không chỉ của các nước xung quanh Biển Đông mà còn của một số cường quốc biển khác trên thế giới.

Đối với nước ta, Biển Đông có vị trí địa - chính trị trọng yếu, có ý nghĩa sống còn đối với nền an ninh, quốc phòng và xây dựng đất nước. Hướng ra biển đang là xu thế tất yếu để tìm kiếm, phát triển các tiềm năng về nguyên liệu, tài nguyên môi trường, năng lượng, thực phẩm và không gian sinh sống trong tương lai. Vì vậy, công tác điều tra cơ bản khí tượng thủy văn nói chung và khí tượng thủy văn biển nói riêng luôn luôn được coi trọng.

Nằm trong hệ thống mạng lưới khí tượng thủy văn, mạng lưới các trạm khí tượng hải văn đóng vai trò quan trọng trong việc thu thập số liệu khí tượng thủy văn biển phục vụ cho công tác điều tra cơ bản, nghiên cứu khoa học, đặc biệt là công tác phục vụ nghiên cứu đánh giá mực nước biển dâng do biến đổi

khí hậu, bảo đảm chủ quyền lãnh hải và an ninh quốc phòng trên biển. Số liệu khí tượng hải văn là cơ sở để xây dựng chiến lược, quy hoạch, kế hoạch, dự án phát triển kinh tế biển và các vùng ven biển; dự báo, cảnh báo thiên tai và các hiện tượng thời tiết nguy hiểm, phục vụ đắc lực cho việc phòng, tránh, giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai có nguồn gốc từ biển gây ra.

Thực hiện Đề án trang bị sách cho cơ sở xã, phường, thị trấn của Ban Tuyên giáo Trung ương, Nhà xuất bản Chính trị quốc gia Sự thật phối hợp với Nhà xuất bản Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt Nam xuất bản cuốn sách ***Những điều cần biết về công tác dự báo khí tượng hải văn Biển Đông*** nhằm cung cấp thông tin cơ bản về công tác dự báo khí tượng Biển Đông cho cán bộ ngành quan trắc khí tượng, cũng như cho bạn đọc hiểu thêm về các vùng biển, đảo, hải đảo của nước ta.

Mặc dù nhóm tác giả đã có nhiều cố gắng nhưng khó tránh khỏi những thiếu sót trong quá trình biên soạn. Rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của bạn đọc, nhất là cán bộ trong ngành quan trắc khí tượng, để nội dung cuốn sách được hoàn thiện hơn trong lần xuất bản sau.

Xin giới thiệu cuốn sách cùng bạn đọc.

Tháng 9 năm 2018

NHÀ XUẤT BẢN CHÍNH TRỊ QUỐC GIA SỰ THẬT

Chương I

KIẾN THỨC VỀ BIỂN, ĐẢO

1. Kiến thức về biển, đảo

1.1. Tìm hiểu về biển

a) Khái niệm về biển?

Biển là phần đại dương bị giới hạn bởi mép lục địa, các đảo và vùng cao của đáy đại dương, có diện tích nhỏ hơn nhiều so với đại dương. Biển có chế độ thủy văn riêng, và có những khác biệt nhất định so với chế độ thủy văn của phần đại dương tiếp liền với biển đó. Biển cũng khác với đại dương về chế độ nhiệt, độ muối, tính chất thủy triều, các điều kiện sinh thái, hệ thống dòng chảy biển (hải lưu),...

Trên Trái Đất có rất nhiều biển với diện tích đa dạng, như biển Bering (diện tích khoảng 2.261.060 km²), biển Caribbean (diện tích khoảng 2.514.878 km²), Biển Đông (diện tích khoảng 3.500.000 km²), biển Địa Trung Hải (diện tích khoảng 2.510.000 km²), biển Đen (diện tích khoảng 422.000 km²),...

Biển được phân loại thành nhiều loại khác nhau, như: biển nội địa, biển ven lục địa, biển kín, biển nửa kín,... Ngoài ra, tùy vào số eo biển nối liền với đại dương hay với các biển khác mà có thể phân chia thành biển một eo (như biển Trắng, biển Azop,

biển Đỏ, biển Adriatic,...), biển hai eo (biển Đen, biển Marmara, biển Địa Trung Hải,...) hay biển nhiều eo.

b) Biển nội địa

Biển nội địa là vùng biển nằm sâu trong lục địa và được nối với đại dương bởi một vài eo biển hẹp. Chế độ thủy văn của các biển nội địa khác nhiều so với chế độ thủy văn của các vùng đại dương lân cận.

Biển nội địa còn được phân chia thành biển trong lục địa (tiêu biểu là biển Trắng, biển Baltic, biển Đen...) và biển giữa các lục địa (tiêu biểu là biển Địa Trung Hải, biển Caribbean,...).

c) Biển ven lục địa

Biển ven lục địa nằm ở phần kéo dài dưới nước của lục địa, trong một số trường hợp có thể nằm ở đối chuyển tiếp, thường không ăn sâu vào lục địa và được phân cách với đại dương bởi các đảo lớn hay một dãy các đảo. Biển Okhotsk, biển Coral, biển Tasman, biển Bering, biển Nhật Bản,... được coi là biển ven lục địa. Trong đó, biển Bering, biển Nhật Bản nằm ở đối chuyển tiếp, được phân cách với Thái Bình Dương bằng các chuỗi đảo liên tiếp. Chế độ thủy văn ở các biển này có phần gần gũi, tương đồng với chế độ thủy văn của các phần đại dương kế cận hơn so với chế độ thủy văn của biển nội địa.

Theo cách phân loại biển dựa vào số eo biển nối liền với đại dương hay với các biển khác thì đa số các biển ven lục địa và biển giữa các đảo thuộc loại biển nhiều eo.

d) Biển khơi

Biển khơi thường được hiểu là vùng biển mở rộng, nằm sâu ở phía ngoài thềm lục địa, có sự sống nhưng số lượng loài giảm dần theo độ sâu. Quần thể sinh vật ở biển khơi được phân chia thành sinh vật nổi, sinh vật bơi, sinh vật đáy. Trầm tích đáy ở vùng biển khơi ít có những loại vật liệu được mang từ lục địa ra mà chủ yếu là xác sinh vật, bùn núi lửa, bùn đỏ đại dương,... Cho đến nay, khoảng 83% các loài đã biết được tìm thấy ở độ sâu 100 m hoặc nông hơn, và con người vẫn hầu như chưa biết có những loài sinh vật gì đang sinh sống ở độ sâu hơn 1.000 m dưới mặt nước biển.

đ) Biển kín và biển nửa kín

Biển kín và biển nửa kín được quy ước là vùng biển có các quốc gia bao quanh và nối liền với một biển khác hay đại dương bằng một đường hàng hải hẹp hoặc bị vây quanh bởi lãnh hải, vùng đặc quyền kinh tế của nhiều nước, ví dụ như: biển Baltic, biển Địa Trung Hải, biển Đen,...

e) Biển tiến, biển lún và biển lùi

Biển tiến là hiện tượng biển tràn sâu vào lục địa, vượt xa ranh giới đường bờ biển cũ. Nguyên nhân của biển tiến phần nhiều là do lục địa lún chìm, nhưng cũng có khi do khối nước đại dương tăng lên (như khi băng tan trong thời kỳ băng hà). Hiện tượng biển tiến xảy ra khá nhiều trong lịch sử địa chất. Có thể nhận biết biển tiến qua nghiên cứu cổ địa lý, nghiên cứu sự biến đổi các lớp đá trầm tích,... Dấu hiệu của

quá trình biến tiến trong lịch sử địa chất được xác định khi có lớp đá trầm tích biển phủ trên trầm tích lục địa, các lớp đá thay đổi từ dạng thô sang dạng mịn theo trình tự từ dưới lên trên. Trong lịch sử địa chất của Trái Đất, quá trình tách giãn đáy biển kéo dài suốt kỷ Creta đã tạo ra bồn Đại Tây Dương tương đối nông, làm giảm khả năng chứa của bồn đại dương trên thế giới, khiến cho mực nước biển dâng lên trên toàn cầu. Do hậu quả của nước biển dâng, các đại dương xâm nhập hầu hết phần miền Trung khu vực Bắc Mỹ và tạo ra đường biển nội địa phía tây (Western Interior Seaway) kéo dài từ vịnh Mexico đến Bắc Băng Dương.

Biển lấn là hiện tượng biển tràn vào đất liền nhưng chỉ ngập đến các thung lũng và đồng bằng ven biển. Biển lấn có thể coi là dạng biến tiến quy mô nhỏ, không kèm theo những biến đổi lớn về quá trình trầm tích và biến đổi kiến tạo.

Biển lùi là hiện tượng biển rút khỏi đất liền do lục địa được nâng cao hơn hoặc lượng nước đại dương bị giảm (như trong các thời kỳ băng hà). Trong lịch sử địa chất, hiện tượng biển lùi xảy ra rất nhiều, diễn ra rất chậm chạp và có thể nhận biết được qua những nghiên cứu cổ địa lý, nghiên cứu trình tự phát triển các lớp đá trầm tích,... Trong suốt thời kỳ băng hà thuộc kỷ Pleistocene, hầu hết nước trong các đại dương được tích tụ ở những vùng đất đóng băng quanh năm, làm cho mực nước trong đại dương hạ thấp xuống mức 120 m so với bờ biển hiện tại, lùi

xa làm lộ ra vùng cầu đất Bering nối giữa Alaska (châu Mỹ) và châu Á.

g) Biển nông, biển sâu và biển thẳm

Biển nông được hiểu là vùng biển có độ sâu không quá 200 m và thường tương ứng với vùng thềm lục địa, nên cũng thường được gọi là biển thềm lục địa (Shelf Sea). Vùng biển này thường giàu các loài sinh vật đáy và có nhiều loại vật liệu được đưa từ lục địa tới trong trầm tích đáy. Biển Barents, biển Trắng, biển Baltic, biển Bắc,... được coi là tiêu biểu cho loại hình biển nông, hay biển thềm lục địa này.

Biển sâu là vùng biển có độ sâu lớn hơn so với vùng thềm lục địa, có thể sâu từ vài trăm đến hàng nghìn mét, tương ứng với khu vực sườn lục địa. Ở vùng biển này, các loài sinh vật đáy rất nghèo nàn, trầm tích đáy chủ yếu là các loại bùn sét, bùn vôi,...

Biển thẳm thường được hiểu là vùng biển và đại dương có độ sâu 3.000-6.000 m, tương ứng với đáy nhiều đại dương, nơi ánh sáng tự nhiên không xuyên tới được. Sinh vật ở vùng biển thẳm có tính thích nghi đặc biệt với điều kiện thiếu ánh sáng và áp suất cao. Trầm tích đáy chủ yếu là các loại bùn sinh vật, bùn đỏ đại dương, bùn núi lửa,...

h) Biển động và biển gió

Biển động là trạng thái mặt biển xao động do sự giao thoa của nhiều hệ thống sóng. Trong điều kiện lý tưởng, khi không có gió và các tác nhân khác, mặt biển phẳng lặng như mặt gương. Khi có gió cấp 1-2, trên mặt biển sẽ hình thành các gợn sóng nhỏ; gió

càng lớn thì sóng càng to; khi gió từ cấp 5-6 trở lên, mặt biển có sóng lớn, sóng bạc đầu. Khi biển động dữ dội sẽ làm cản trở giao thông trên biển, khiến cho nhiều tàu thuyền nhỏ phải ngừng hoạt động.

Biển gió là trạng thái một bộ phận của mặt biển xao động do gió có tính chất địa phương gây ra. Tại một vùng xác định, khi gió thổi với cường độ không đổi trong một thời gian dài, có thể là 24 giờ, tạo ra trên mặt biển một năng lượng nhất định tạo thành hệ thống sóng. Sóng này phát triển liên tục để đạt đến một độ cao cực đại theo cường độ của gió, lúc này nước biển được dâng cao lên. Mặt biển xao động do nhiều hệ thống sóng có chu kỳ, độ cao khác nhau.

1) Vịnh

Điều 10 Công ước của Liên hợp quốc về Luật biển năm 1982 quy định như sau:

Vịnh cần được hiểu là một vùng lõm sâu rõ rệt vào đất liền mà chiều sâu của vùng lõm đó so sánh với chiều rộng ở ngoài cửa của nó đến mức là nước của vùng lõm đó được bờ biển bao quanh và vùng đó lõm sâu hơn là một sự uốn cong của bờ biển. Tuy nhiên, một vũng lõm chỉ được coi là một vịnh nếu như diện tích của nó ít nhất cũng bằng diện tích một nửa hình tròn có đường kính là đường thẳng kẻ ngang qua cửa vào của vùng lõm (khoản 2).

Diện tích của một vùng lõm được tính giữa ngấn nước triều thấp nhất dọc theo bờ biển của vùng lõm và đường thẳng nối liền các ngấn nước triều thấp nhất ở các điểm cửa vào tự nhiên. Nếu do có các

đảo mà một vùng lõm có nhiều cửa vào, thì nửa hình tròn nói trên có đường kính bằng tổng số chiều dài các đoạn thẳng cắt ngang các cửa vào đó. Diện tích của các đảo nằm trong một vùng lõm được tính vào diện tích chung của vùng lõm (khoản 3).

Nếu khoảng cách giữa các ngấn nước triều thấp nhất ở các điểm của cửa vào tự nhiên một vịnh không vượt quá 24 hải lý, thì đường đóng cửa vịnh có thể được vạch giữa hai ngấn nước triều thấp nhất này, và vùng nước ở phía bên trong đường đó được coi là nội thủy (khoản 4).

Khi khoảng cách giữa các ngấn nước triều thấp nhất ở các điểm của cửa vào tự nhiên của một vịnh vượt quá 24 hải lý, thì được kẻ một đoạn đường cơ sở thẳng dài 24 hải lý ở phía trong vịnh, sao cho phía trong của nó có một diện tích nước tối đa (khoản 5).

1.2. Tìm hiểu về sóng

a) Sóng vỗ bờ

Sự giảm bước sóng đồng thời với tăng độ cao sóng sẽ làm tăng nhanh độ dốc sóng, đến khi độ dốc đạt tới giá trị giới hạn, ngọn sóng bị phá hủy, tạo thành sóng vỗ bờ. Riêng sóng vỗ bờ ở bờ sát thoải lại có nguyên nhân là sự biến dạng của sóng.

Sự đổ nhào các con sóng không chỉ diễn ra ở ngay mép nước sát bờ mà cả ở ngoài xa. Độ sâu ngọn sóng đổ nhào phụ thuộc vào nhiều yếu tố như bước sóng, độ dốc sóng, độ dốc sườn đáy biển, hướng gió đối với bờ, dòng chảy,...

b) Sóng thần

Sóng thần (Tsunami) là loại sóng dài truyền trên mặt biển, được tạo thành do động đất ngầm dưới nước, sự phun trào núi lửa dưới đáy biển, hiện tượng sụt đất, và trong thời gian gần đây còn do sức mạnh của các loại bom nguyên tử nổ trên đại dương.

Thuật ngữ Tsunami bắt nguồn từ tiếng Nhật Bản: “Tsu” nghĩa là cảng, “nami” là sóng. Sóng thần chủ yếu xảy ra ở vùng ven bờ, có sức tàn phá lớn, gây thiệt hại, làm tổn thất cho các hải cảng và những vùng ven bờ.

Phần lớn sóng thần phát sinh ở các vực sâu ven lục địa Thái Bình Dương. Sóng thần có thể chuyển động với tốc độ 1.000 km/h. Thời gian diễn ra từ 15-60 phút. Ở ngoài khơi đại dương, sóng thần chỉ cao từ 0,5-1 m, nhưng khi vào bờ thì độ cao có thể tăng lên gấp nhiều lần.

Trong số hơn 350 trận sóng thần được quan sát và ghi lại trong lịch sử nhân loại thì có hơn 300 trận xảy ra ở Thái Bình Dương, còn ở Đại Tây Dương và biển Địa Trung Hải mỗi nơi chỉ có hơn 20 trận.

c) Sóng gió

Sóng hình thành chủ yếu do gió, nên còn được gọi là sóng gió. Tuy nhiên, sóng cũng có thể hình thành do nhiều tác nhân khác như động đất, núi lửa phun dưới nước,... Thủy triều cũng là một dạng của sóng.

Khi tốc độ gió nhỏ dưới 1 m/s thì trên mặt biển phẳng lặng sẽ hình thành sóng lăn tăn, được gọi là sóng mao dẫn. Khi gió mạnh lên, những sóng lớn hơn

xuất hiện gọi là sóng trọng lực. Khi tốc độ gió đạt 7-8 km/s, trên đỉnh sóng sẽ bắt đầu xuất hiện sóng bạc đầu. Sóng gió lan truyền trên mặt biển có dạng nhấp nhô như những trái núi, liên tiếp hết đợt này đến đợt khác. Sóng gió phần nhiều có dạng ngắn, dốc và cao. Sóng gió có thể coi là loại sóng đang ở giai đoạn phát triển, với một số yếu tố hay tất cả các yếu tố sóng đang lớn dần lên và còn giới hạn trong vùng tạo sóng.

d) Thủy triều

Thủy triều là sự lên xuống vào những khoảng thời gian nhất định của mực nước biển ở dọc ven bờ hoặc vùng biển khơi. Do biến chuyển thiên văn, ở phần lớn các bờ biển, một con nước triều này có thể được thay thế bằng một con nước khác trong khoảng thời gian trung bình là 12 giờ 25 phút. Tuy nhiên, ở một số nơi khác, chu kỳ dao động của thủy triều có thể lớn hơn, ví như tại bờ vịnh Mexico, chu kỳ này đạt tới 24 giờ 50 phút. Trong quá trình quan sát sự dâng lên và hạ xuống của mực nước biển ở vùng gần bờ được tạo ra bởi những sóng dài thì nước lớn là đỉnh sóng, nước ròng là chân sóng.

đ) Chế độ sóng của vùng biển Việt Nam

Vùng biển ngoài khơi và ven biển Việt Nam tồn tại hai chế độ sóng được tạo thành bởi hai chế độ gió mùa Đông Bắc và gió mùa Tây Nam.

Vào mùa đông, vùng biển Việt Nam chịu ảnh hưởng trực tiếp của sóng gió và sóng lừng hướng Đông Bắc, các giá trị trung bình về độ cao và chu kỳ sóng mùa này khá lớn, với độ cao sóng khoảng

2-3 m và chu kỳ khoảng 10-11 giây. Trong suốt mùa đông, mỗi khi có gió mùa Đông Bắc, ở vùng ven biển ngoài khơi lại có sóng lớn gây ra nhiều khó khăn cho các hoạt động giao thông hàng hải và khai thác hải sản. Những đợt gió mùa thường kéo dài khoảng 5-7 ngày, đôi khi dài 10-15 ngày, sóng phát triển khá lớn, hướng sóng ở ngoài khơi cho đến ven bờ tương đối trùng nhau.

Về mùa hè, cường độ và tần suất sóng gió hướng Tây Nam yếu hơn sóng gió hướng Đông Bắc, nhưng giá trị độ cao và chu kỳ sóng còn khá lớn với độ cao sóng khoảng 1-2 m và chu kỳ khoảng 8-10 giây. Do ảnh hưởng của địa hình và những sự xáo trộn khí quyển (như bão, áp thấp nhiệt đới,...), ở phía bắc vùng ven bờ từ vĩ tuyến 15° Bắc trở ra, sóng phần nhiều có hướng Nam và hướng Tây Nam, trong đó tần suất sóng gió và sóng lừng hướng Tây Nam ở vùng này chiếm trên 80%. Riêng ở vịnh Bắc Bộ, các sóng hướng Đông Nam phổ biến hơn và chiếm ưu thế, khoảng 60-70%. Trong mùa hè, do ảnh hưởng của các hình thế khí áp phức tạp xảy ra trên biển, hầu như không có sự đồng nhất về hướng sóng giữa vùng ngoài khơi và ven bờ.

2. Vị trí, vai trò của biển trong đời sống kinh tế, chính trị, xã hội, văn hóa Việt Nam

2.1. Sự phân chia vùng biển Việt Nam theo khu vực địa lý

Theo kết quả nghiên cứu của các nhà khoa học,

vùng biển Việt Nam có thể phân chia thành bốn khu vực về mặt địa lý, gồm:

- Biển Đông Bắc (một phần vịnh Bắc Bộ): nằm ở phía đông bắc Việt Nam và tiếp giáp với Trung Quốc (đảo Hải Nam).

- Biển Bắc Trung Bộ (một phần khu vực giữa Biển Đông): nằm ở phía đông Việt Nam.

- Biển Nam Trung Bộ (một phần khu vực giữa Biển Đông): nằm ở phía đông nam Việt Nam.

- Biển Tây Nam (một phần vịnh Thái Lan): nằm ở phía tây nam Việt Nam, tiếp giáp với Campuchia và Thái Lan.

2.2. Tiềm năng của biển Việt Nam

Tiềm năng, lợi thế biển Việt Nam đa dạng và phong phú, gồm nhiều tài nguyên khác nhau, như nguồn lợi thủy sản, các hệ sinh thái biển và ven biển, những mỏ sa khoáng chứa các nguyên tố hiếm và vật liệu xây dựng, các mỏ dầu khí và băng cháy ở vùng thềm lục địa,... Với bờ biển chạy dọc theo chiều dài đất nước, Việt Nam có những lợi thế đặc biệt để phát triển mạnh về lĩnh vực giao thông, vận tải, du lịch biển, đảo và xây dựng các công trình đô thị ven biển. Đây chính là những lợi thế hiếm có mà Việt Nam được thiên nhiên ban tặng.

Trong số các tiềm năng kinh tế biển của nước ta, trước hết phải kể đến tiềm năng khai thác nguồn năng lượng dầu khí. Trên vùng biển rộng hơn 1 triệu km² và nằm trong vùng triển vọng có dầu khí, trữ lượng dầu khí ngoài khơi miền Nam Việt Nam

chiếm khoảng 25% trữ lượng dầu dưới đáy Biển Đông, cho khả năng khai thác từ 30.000-40.000 thùng/ngày. Tổng trữ lượng dầu khí dự báo của toàn thềm lục địa Việt Nam khoảng 10 tỷ tấn, đã đưa nước ta trở thành quốc gia có nền công nghiệp dầu khí. Bên cạnh dầu, Việt Nam có nhiều tiềm năng khí đốt với trữ lượng cho khả năng khai thác khoảng 3.000 tỷ m³/năm. Ngoài ra, trữ lượng băng cháy chưa được xác định đầy đủ, nhưng dự đoán là rất lớn.

Nguồn tài nguyên sinh vật biển của Việt Nam phong phú. Đến nay đã phát hiện hơn 11.000 loài sinh vật cư trú trong hơn 20 kiểu hệ sinh thái điển hình, thuộc về 6 vùng đa dạng sinh học biển và nhiều loại động vật quý hiếm khác. Rạn san hô là hệ sinh thái biển nhiệt đới điển hình không chỉ có ở vùng biển phía bắc Việt Nam, mà còn là một trong những vùng biển có trữ lượng san hô đa dạng cao trên thế giới, với khoảng 350 loài thuộc 72 giống san hô,... Các thảm cỏ biển có ý nghĩa cực kỳ quan trọng đối với nhiều loài sinh vật biển. Trữ lượng cá toàn vùng biển Việt Nam ước tính khoảng 4,2 triệu tấn, với ngưỡng khai thác ổn định 1,4-1,7 triệu tấn/năm. Nuôi trồng thủy sản nước lợ cũng là một thế mạnh của biển Việt Nam, vừa đem lại nguồn lợi vừa tạo việc làm (hơn 1 triệu lao động đánh bắt thủy, hải sản trực tiếp và 500.000 lao động dịch vụ liên quan) cho dân cư sống ven biển.

Tài nguyên du lịch biển cũng là một ưu thế đặc biệt của biển, đảo Việt Nam, mở ra triển vọng lớn để khai thác và phát triển tổng hợp. Dọc bờ biển Việt Nam

có hàng trăm bãi tắm có chiều dài trung bình từ 1-2 km, trong đó nhiều bãi tắm lớn có chiều dài từ 15-18 km là điều kiện rất quan trọng để khai thác, phát triển du lịch biển. Ngoài ra, biển Việt Nam nằm ở vị trí giao thương huyết mạch và là con đường giao lưu thương mại quốc tế quan trọng giữa Ấn Độ Dương và Thái Bình Dương.

Những tiềm năng biển kể trên của Việt Nam đã và đang tạo cơ hội lớn để kêu gọi, thu hút các nhà đầu tư trong và ngoài nước tích cực đầu tư vào các lĩnh vực kinh tế biển, đảo, nhằm biến tiềm năng, lợi thế từ biển, đảo trở thành những giá trị đích thực góp phần phát triển kinh tế, ổn định xã hội, thiết thực xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.

a) Tiềm năng khoáng sản biển ở Việt Nam

Dầu thô và khí là những nguồn tài nguyên thiên nhiên rất phong phú ở khu vực biển Việt Nam, góp phần bảo đảm an ninh năng lượng quốc gia, đồng thời cũng là mặt hàng xuất khẩu chiến lược của nền kinh tế Việt Nam. Mặc dù nước ta bắt đầu công tác thăm dò dầu khí từ những năm 60 thế kỷ XX, nhưng phải đến năm 1975 khi Tổng cục Dầu mỏ và Khí đốt Việt Nam được thành lập, và năm 1987 khi Luật đầu tư nước ngoài tại Việt Nam được ban hành thì lĩnh vực hoạt động này mới thực sự được đẩy mạnh với quy mô lớn và có được sự hợp tác từ các công ty dầu khí quốc tế. Đến năm 2008, với trữ lượng dầu khí đứng thứ ba Đông Nam Á (sau Indônêxia và Malaixia), Việt Nam đã đứng thứ 44 trong cộng đồng các quốc gia khai thác

dầu mỏ trên thế giới và đứng thứ 4 về xuất khẩu dầu mỏ ở Đông Nam Á. Nhiều bể trầm tích đang được khai thác trên thềm lục địa Việt Nam có tiềm năng dầu khí lớn. Trong đó, theo số liệu của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, bể Cửu Long chủ yếu phát hiện dầu, gồm các mỏ Bạch Hổ, Rồng, Rạng Đông, Hồng Ngọc, Sư Tử Đen, Sư Tử Vàng, Sư Tử Trắng,... Bể Nam Côn Sơn phát hiện cả dầu lẫn khí, gồm mỏ dầu Đại Hùng và mỏ khí Lan Tây - Lan Đỏ, cùng các mỏ Rồng Đôi - Rồng Đôi Tây, Hải Thạch,... Bể sông Hồng chủ yếu phát hiện khí, như mỏ khí Tiền Hải "C". Bể Malay - Thổ Chu có cả dầu và khí với các mỏ dầu và khí, như Bunga Kekwa - Cái Nước, Bunga Raya, Bunga Seroja nằm trên vùng chồng lấn được Việt Nam và Malaixia cùng khai thác. Số liệu từ Tổng hội Địa chất Việt Nam cho thấy các bể Cửu Long và Nam Côn Sơn được đánh giá là có điều kiện khai thác thuận lợi và trữ lượng dầu khí dồi dào nhất, ước lượng hơn 4,3 tỷ tấn dầu quy đổi, trữ lượng khí được phát hiện là 1,208 tỷ tấn và trữ lượng dầu khí có khả năng thương mại là 814,7 triệu tấn dầu quy đổi. Tính đến năm 2011, các khu vực có tiềm năng dầu khí còn lại cũng đã được Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam đưa vào khai thác, bao gồm khu vực thềm lục địa ngoài cửa vịnh Bắc Bộ, khu vực thềm lục địa Tư Chính,... Cùng với dầu - khí, trong các bể trầm tích ở thềm lục địa nước ta còn có trữ lượng than rất đáng kể.

Ngoài ra, theo các chuyên gia Nga, khu vực biển Việt Nam còn chứa đựng tiềm năng lớn về tài nguyên

“băng cháy”. Đây là loại nhiên liệu mới, không gây ô nhiễm môi trường và được các nhà địa chất phát hiện trong thời gian gần đây. Trữ lượng loại tài nguyên này trên thế giới ngang bằng với trữ lượng dầu khí, có mặt ở dưới đáy của nhiều vùng biển trên thế giới và đang được coi là nguồn năng lượng thay thế dầu khí trong tương lai gần. Hiện nay, Việt Nam đã bắt đầu thực hiện chương trình nghiên cứu và thăm dò tiềm năng về băng cháy. Chương trình này được chia thành hai giai đoạn, nằm trong Đề án Tổng thể về điều tra cơ bản và quản lý tài nguyên - môi trường biển đến năm 2010, tầm nhìn đến năm 2020.

Các loại sa khoáng ven bờ hiếm, quý ở vùng biển Việt Nam rất phong phú và đa dạng. Riêng tiềm năng quặng sa khoáng ở ven biển Bắc Trung Bộ đã lên đến 16,2 triệu tấn, trong đó có các loại quặng kim loại hiếm như titan, zircon, monazit. Các loại khoáng sản chính ở ven biển nước ta như cát thủy tinh được phân bố rải rác từ Bắc vào Nam dọc theo đường bờ biển, tổng trữ lượng thăm dò ước tính đến 584 triệu tấn và được tìm thấy nhiều ở các mỏ cát có chất lượng cao như mỏ Vân Hải (Quảng Ninh), mỏ Ba Đồn (Quảng Bình), mỏ Cam Ranh (Khánh Hòa),... Mỏ Thạch Khê ven bờ biển Hà Tĩnh có trữ lượng 532 triệu tấn là mỏ sắt lớn nhất Việt Nam. Ngoài ra, còn một khối lượng lớn vật liệu xây dựng (cát, sạn, sỏi cho xây dựng hoặc san lấp) khổng lồ có thể được khai thác ở các vùng nước nông, cửa sông, ven biển, đáy biển để thay thế cho nguồn vật liệu đang cạn kiệt dần trên lục địa.

Bao quanh quần đảo Trường Sa, trên sườn lục địa - chân lục địa (chủ yếu ở độ sâu 2.000-4.000 m) và đáy biển sâu còn có tiềm năng về kết hạch sắt - mangan, bùn đa kim. Nguồn tài nguyên khoáng sản trong khối nước biển có trữ lượng lớn nhất là muối với trữ lượng rất lớn, nước ta có ưu điểm nổi bật về đường bờ biển dài hơn 3.200 km. Đây là loại khoáng sản dễ khai thác phục vụ cho công nghiệp và đời sống rất thiết thực, với sản lượng muối thu hoạch vào khoảng 800.000 tấn mỗi năm. Thủy triều, sóng và gió cũng là nguồn năng lượng tái tạo tiềm năng trên các vùng biển, đảo Việt Nam. Theo số liệu của Tổng Công ty Dầu khí Việt Nam, chỉ tính riêng dải duyên hải Nam Trung Bộ và Nam Bộ đã có khả năng sản xuất điện tới 5×10^9 KWh/năm.

** Tiềm năng giao thông của biển Việt Nam ảnh hưởng đến sự phát triển công nghiệp*

Vùng biển Việt Nam có nhiều thuận lợi để phát triển giao thông - vận tải biển, thúc đẩy nền thương mại quốc gia. Phát triển vận tải biển thúc đẩy quá trình xuất nhập khẩu hàng hoá, là động lực thúc đẩy phát triển sản xuất công nghiệp trong nước.

Trong sản xuất công nghiệp, chi phí cho vận tải nguyên vật liệu, hàng hóa chiếm tỷ trọng lớn, nhất là khi phải vận chuyển xa từ quốc gia này đến quốc gia khác, thậm chí từ châu lục này tới châu lục khác. Vận tải bằng đường biển hầu như chỉ tốn chi phí xây dựng cảng và mua sắm phương tiện vận tải. Điều này khiến cho chi phí vận tải giảm rất nhiều.

Với khoảng 3.260 km bờ biển, Việt Nam có tiềm năng về cảng biển hết sức to lớn. Hệ thống cảng biển Việt Nam bao gồm hơn 90 cảng biển lớn nhỏ, trong đó có một số cảng đã và đang được nâng cấp và mở rộng, như các cảng Hải Phòng, Cái Lân, Đà Nẵng, Quy Nhơn, Nha Trang, Sài Gòn, Cần Thơ,... Khối lượng hàng hóa thông qua cảng biển Việt Nam đang tăng lên nhanh chóng.

Trong những năm qua, các cảng thuộc vùng kinh tế trọng điểm phía bắc và phía nam, một số cảng chuyên dùng (như bến thứ nhất của cảng tàu Dung Quất, cảng Nghi Sơn (cảng chuyên dùng cho công nghiệp xi măng), cảng Cát Lát (cảng chuyên dùng cho công nghiệp xi măng và vận chuyển container), một số cảng ở khu công nghiệp Gò Dầu, Hiệp Phước,...) đã được mở rộng và nâng cấp. Chính nhờ có hệ thống giao thông biển mở rộng gắn liền với hệ thống cảng biển, các trung tâm công nghiệp lớn của đất nước đã hình thành và phát triển, trong đó khu vực kinh tế trọng điểm Nam Bộ gắn liền với cụm cảng Sài Gòn, khu kinh tế trọng điểm Bắc Bộ gắn liền với cụm cảng Hải Phòng. Chính nhờ có hệ thống cảng biển này đã tạo ra lợi thế cạnh tranh trong sản xuất công nghiệp, nhất là xuất khẩu nông - lâm - thủy sản trong nền kinh tế của Việt Nam.

** Giá trị của khoảng không mặt biển Việt Nam trong sự phát triển giao thông hàng hải*

Vùng biển, đảo Việt Nam nằm hoàn toàn trong vùng nhiệt đới, có diện tích rộng khoảng 1 triệu km²,

quanh năm nước không đóng băng. Đây chính là điều kiện quan trọng để giao thông - thương mại phát triển. Biển Việt Nam nói riêng, Biển Đông nói chung nằm ở vị trí có nhiều tuyến đường biển quan trọng của khu vực và thế giới, giữ vai trò to lớn trong vận chuyển, lưu thông hàng hóa thương mại, phục vụ đắc lực cho công cuộc xây dựng nền kinh tế quốc dân của Việt Nam, cũng như các quốc gia khác trong khu vực.

Biển Việt Nam nối thông với nhiều hướng giao thương hàng hải lớn. Từ các hải cảng ven biển của Việt Nam có thể thông qua eo biển Malacca để đi đến Ấn Độ Dương, Trung Đông, châu Âu, châu Phi. Cũng từ các hải cảng ven biển nước ta có thể thông qua eo biển Bashi để đi vào Thái Bình Dương, đến các cảng của Nhật Bản, Liên bang Nga, các quốc gia thuộc Nam Mỹ và Bắc Mỹ. Từ biển Việt Nam có thể trực tiếp đi qua các eo biển giữa Philíppin, Indônêxia, Xingapo thẳng đến Ôxtrâylia và Niu Dilân,... Đây là điều kiện rất thuận lợi để ngành giao thông vận tải biển nước ta phát triển, thúc đẩy giao lưu kinh tế, văn hóa giữa nước ta với các nước khác trong khu vực và trên thế giới.

Đáp ứng thời cơ mở rộng, phát triển giao thương trên biển, Việt Nam đã xây dựng hệ thống gồm hơn 90 cảng lớn nhỏ do trung ương và địa phương quản lý (không kể các cảng cá), với tổng năng lực thông qua cảng là 35 triệu tấn/năm. Ngoài ra, bờ biển Việt Nam dài, vùng biển có nhiều vịnh biển kín, nhiều vũng đậu tàu và cửa sông phân bố khá dày từ Bắc

xuống Nam cho phép Việt Nam có thể xây dựng một hệ thống ba cảng biển nối tiếp nhau với tổng công suất trên 500 triệu tấn/năm. Trung bình cứ 30 km bờ biển Việt Nam lại có một cảng biển, trong đó các cảng quan trọng nhất là Cái Lân, Hải Phòng, Cửa Lò, Chân Mây, Đà Nẵng, Dung Quất, Quy Nhơn, Nha Trang, Vân Phong, Cam Ranh, Vũng Tàu, Thị Vải, Sài Gòn, Cần Thơ,... Số lượng hàng hóa vận chuyển qua các cảng biển đã không ngừng tăng lên trong những năm gần đây. Đây chính là những điều kiện nội sinh đặc biệt quan trọng để Việt Nam có thể tận dụng và phát huy giá trị của khoảng không mặt biển để phát triển các hoạt động vận tải và thương mại biển.

b) Tiềm năng kinh tế du lịch biển của Việt Nam

Tài nguyên du lịch biển của Việt Nam cũng là một ưu thế đặc biệt, mở ra triển vọng khai thác tổng hợp để phát triển mạnh, nhanh, bền vững cho nền kinh tế Việt Nam. Các bãi biển của Việt Nam phân bố trải đều từ Bắc vào Nam. Dọc bờ biển Việt Nam có khoảng hơn 100 bãi biển thuận lợi cho việc phát triển du lịch, với bãi tắm thoải, khí hậu ôn hòa và cảnh quan thiên nhiên kỳ thú. Hiện nay, hơn 30 bãi biển đã được đầu tư và khai thác du lịch biển. Một số địa danh du lịch biển của Việt Nam đã được biết đến trên phạm vi toàn cầu. Trong đó, vịnh Hạ Long đã hai lần được UNESCO công nhận là di sản thiên nhiên thế giới, gần đây đã trở thành một trong bảy kỳ quan thiên nhiên mới của thế giới. Vịnh Nha Trang được coi là một trong những vịnh đẹp nhất hành tinh. Bãi

biển Đà Nẵng được tạp chí *Forbes* bầu chọn là một trong sáu bãi biển quyến rũ nhất thế giới.

Theo các chuyên gia du lịch, biển Việt Nam rất đẹp và thích hợp cho du lịch tắm biển, nghỉ dưỡng. Trải dài suốt từ Móng Cái (Quảng Ninh) cho đến mũi Cà Mau (Cà Mau) rồi vòng lên Kiên Giang có hàng ngàn cây số bờ biển thu hút, hấp dẫn du khách bởi bãi biển đẹp, cát trắng, cát vàng sạch sẽ, nước biển trong xanh, phong cảnh hữu tình. Trong đó, những khu vực biển có tiềm năng lớn đã đầu tư phát triển là Trà Cổ - vịnh Hạ Long; Hải Phòng - Cát Bà; Sầm Sơn - Cửa Lò; Nhật Lệ - Cửa Tùng - Cửa Việt; Huế - Đà Nẵng - Quảng Nam; Quảng Ngãi - Quy Nhơn; Vân Phong - Đại Lãnh - Nha Trang; Ninh Thuận - Phan Thiết - Mũi Né; Vũng Tàu - Long Hải - Cần Giờ - Côn Đảo; Hà Tiên - Phú Quốc,... Sự có mặt của các tập đoàn quản lý khách sạn, khu nghỉ dưỡng lớn nổi tiếng trên thế giới tại Việt Nam như: Furama, General, Accor, Starwood, Marriot,... càng làm tăng thêm sức hấp dẫn của du lịch biển Việt Nam.

Ngoài ra, nhiều hình thức du lịch mới như lướt sóng, đua thuyền buồm, du lịch lặn biển,... hay việc đón các chuyến tàu du lịch quốc tế đến Huế, Nha Trang, Đà Nẵng,... trong thời gian gần đây đã đem lại nhiều triển vọng cho du lịch văn hóa biển Việt Nam.

Theo một số tài liệu thống kê, trong vòng 10 năm trở lại đây, vùng ven biển đã thu hút hàng năm hơn 73% số lượt khách du lịch quốc tế đến các địa phương trong lãnh thổ Việt Nam, với tốc độ tăng trưởng trung

bình khoảng 31%/năm. Năm 1997, số khách du lịch quốc tế đến vùng ven biển đạt 2.127.000 lượt. Đến năm 2002, số khách du lịch quốc tế đến vùng ven biển đã đạt gần 5,3 triệu lượt và năm 2008, các tỉnh ven biển đón khoảng 9 triệu lượt khách quốc tế. Cùng với tỷ lệ cao số lượng khách du lịch, thu nhập xã hội từ du lịch của các địa phương ven biển luôn chiếm tỷ lệ lớn (trên 70%) trong tổng thu nhập xã hội từ du lịch của cả nước. Có thể thấy du lịch biển đã mang về nguồn thu lớn cho nền kinh tế Việt Nam.

** Địa hình bờ biển và hải đảo trong sự phát triển kinh tế biển Việt Nam*

Địa hình bờ biển của nước ta rất đa dạng và độc đáo do được phát triển trên các loại đất đá khác nhau trong điều kiện khí hậu có sự phân hóa rõ rệt theo chiều Bắc - Nam. Trên bờ biển của Việt Nam lại có nhiều mũi đá nhô ra sát biển tạo thành các dãy núi nằm cắt ngang như đèo Ngang, đèo Hải Vân, đèo Că, ... hay như địa hình “karst”* phát triển trên nền đá vôi ở vịnh Hạ Long (Quảng Ninh), Hòn Đỏ (Ninh Thuận), ... và các vách đá hùng vĩ ở mũi Đá Vách, mũi Đại Lãnh, đèo Hải Vân, “gành đá đĩa” phát triển trên đá bazan ở Phú Yên, ... Đường bờ biển của nước ta rất khúc khuỷu, lại được các đảo ven bờ che chắn (như vịnh Hạ Long, Bái Tử Long, ...), có nhiều vũng, vịnh

* Địa hình “karst” là địa hình của các kiểu phân rã đặc trưng thông thường được đánh dấu bởi hệ thống thoát nước theo hang động ngầm dưới đất.

(Vũng Áng, vịnh Đà Nẵng, An Hòa, Dung Quất, Quy Nhơn, Xuân Đài, Vũng Rô, Vân Phong,...) và nhiều cửa sông lớn đổ trực tiếp vào Biển Đông: Căn cứ vào vị trí địa lý so với bờ biển có thể phân chia biển, đảo Việt Nam thành các đảo, quần đảo gần bờ (nằm trong phạm vi từ vùng tiếp giáp lãnh hải trở vào) và các đảo, quần đảo xa bờ (nằm trong vùng đặc quyền kinh tế). Các đảo và quần đảo gần bờ có ý nghĩa rất lớn trong sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội, xây dựng đất nước và bảo đảm an ninh - quốc phòng trên biển và bờ biển nước ta. Còn các đảo và quần đảo xa bờ có ý nghĩa quan trọng trong việc bảo đảm an ninh - quốc phòng và chủ quyền toàn vẹn lãnh thổ của quốc gia (quần đảo Hoàng Sa, quần đảo Trường Sa, đảo Thổ Chu,...). Ngoài ra, thành tạo địa hình bờ biển và hải đảo như trên có ý nghĩa rất quan trọng trong phát triển kinh tế biển. Đây là điều kiện thuận lợi để xây dựng cơ sở hạ tầng phục vụ cho khai thác - chế biến hải sản, giao thông - vận tải đường biển, du lịch - thể thao - nghỉ dưỡng,... Ngoài ra, một số thành tạo địa hình có giá trị cảnh quan còn được sử dụng trực tiếp trong dịch vụ du lịch.

**Những vịnh đẹp, nổi tiếng trên biển Việt Nam*

Trải dài trên khoảng 3.260 km bờ biển, Việt Nam sở hữu một số vịnh đẹp, nổi tiếng, trong đó nổi bật gồm:

- Vịnh Hạ Long (tỉnh Quảng Ninh): Tổ chức Giáo dục, Khoa học và Văn hóa của Liên hợp quốc (UNESCO) đã hai lần công nhận vịnh Hạ Long là di sản thiên nhiên thế giới vào năm 1994 và năm 2000.

Năm 2003, vịnh Hạ Long được “Câu lạc bộ những vịnh đẹp nhất thế giới” xếp là một trong những vịnh đẹp nhất thế giới. Ngày 11-11-2011, vịnh Hạ Long chính thức được bình chọn là một trong bảy kỳ quan thiên nhiên thế giới mới do tổ chức New7Wonders tổ chức.

- Vịnh Lăng Cô (tỉnh Thừa Thiên Huế): Năm 2009, vịnh Lăng Cô đã trở thành thành viên thứ 30 của “Câu lạc bộ những vịnh đẹp nhất thế giới”.

- Vịnh Nha Trang (tỉnh Khánh Hòa): Năm 2003, vịnh Nha Trang chính thức được “Câu lạc bộ những vịnh đẹp nhất thế giới” công nhận và xếp hạng là một trong 29 vịnh đẹp nhất trên thế giới.

- Vịnh Cam Ranh (tỉnh Khánh Hòa).

- Vịnh Hà Tiên (tỉnh Kiên Giang).

- Vịnh Ninh Vân (tỉnh Khánh Hòa).

- Vịnh Vân Phong (tỉnh Khánh Hòa).

- Vịnh Vĩnh Hy (tỉnh Ninh Thuận).

- Vịnh Vũng Rô (tỉnh Phú Yên).

- Vịnh Xuân Đài (tỉnh Phú Yên).

(...)

**Những bãi biển đẹp, nổi tiếng trên vùng biển Việt Nam*

Vùng biển Việt Nam rộng, ven bờ biển có nhiều cửa ngõ thông thương tạo điều kiện phát triển các loại hình vận tải, dịch vụ hàng hải, rất thuận lợi cho các hành trình giao lưu quốc tế. Đồng thời, khí hậu và sinh thái là những điều kiện lý tưởng để phát triển hình thái du lịch ven biển và du lịch biển, đảo của nước ta. Với đặc thù này, dọc theo bờ biển từ Bắc vào

Nam có rất nhiều bãi biển đẹp và nổi tiếng, trong đó đặc biệt phải kể tới:

- Bãi biển Trà Cổ (thành phố Móng Cái, tỉnh Quảng Ninh).
- Bãi biển Cát Bà (huyện Cát Hải, thành phố Hải Phòng).
- Bãi biển Đồ Sơn (thành phố Hải Phòng).
- Bãi biển Cửa Lò (tỉnh Nghệ An).
- Bãi biển Thiên Cầm (tỉnh Hà Tĩnh).
- Bãi biển Nhật Lệ (thành phố Đồng Hới, tỉnh Quảng Bình).
- Bãi biển Cửa Tùng (tỉnh Quảng Trị).
- Bãi biển Lăng Cô (tỉnh Thừa Thiên - Huế).
- Bãi biển Hoàng Hậu (tỉnh Bình Định).
- Bãi biển Đại Lãnh (tỉnh Khánh Hòa).
- Bãi biển Nha Trang (tỉnh Khánh Hòa).
- Bãi biển Mũi Né (tỉnh Ninh Thuận).
- Bãi biển Vũng Tàu (tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu).

(...)

c) Nguồn lợi sinh vật vùng biển, đảo Việt Nam

Cùng với các nghiên cứu tổng thể về hệ sinh vật biển, các nhà khoa học cũng đã có những nghiên cứu cơ bản để đánh giá tiềm năng tài nguyên sinh vật biển. Cho đến nay đã xác định được danh mục gần 12.000 loài sinh vật biển Việt Nam, bao gồm cả động vật và thực vật. Các nghiên cứu đã chứng minh nguồn lợi hải sản Việt Nam phong phú, đa dạng, bao gồm khoảng trên 2.000 loài cá, gần 6.000 loài động vật đáy, 653 loài tảo, 5 loài rùa, 12 loài rắn biển,...

Trong đó, một số nhóm sinh vật biển có giá trị kinh tế quan trọng như cá, tôm, mực,... đã được xác định khu vực phân bố, trữ lượng và khả năng khai thác. Trữ lượng cá đáy và cá nổi khoảng 3-3,5 triệu tấn (chưa kể cá nổi di cư xa, cá sống ở ven các đảo,...), với khả năng khai thác cho phép khoảng 1,5-1,7 triệu tấn/năm.

Bên cạnh đó, nghiên cứu đa dạng hóa về sản phẩm biển đang là hướng đi rất tích cực, nhằm giảm bớt áp lực lên các đối tượng khai thác truyền thống. Các loài thân mềm (ngao, nghêu, tu hài, hào, vẹm, ốc hương,...) đang được coi là đối tượng khai thác, nuôi trồng chỉ xếp sau các loài cá. Đặc biệt, trong một số năm gần đây, các nhà khoa học thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã tìm được nhiều chất có giá trị dược liệu quý từ các loài hải miên, da gai, san hô, sứa biển,... Đây là hướng đi rất tích cực trong nghiên cứu, sử dụng hợp lý nguồn lợi sinh vật biển phục vụ phát triển kinh tế. Ngoài ra, việc thường xuyên nghiên cứu, biên tập *Sách Đỏ Việt Nam* cũng góp phần đáng kể vào việc bảo vệ nguồn lợi sinh vật biển.

Đặc biệt, nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh học biển nhằm bảo vệ tài nguyên biển đã đạt được những kết quả khả quan. Một số biện pháp sử dụng các loài sinh vật có ích để bảo vệ môi trường cho từng khu vực hẹp đã bắt đầu có hiệu lực. Trong đó, có thể kể đến biện pháp nuôi cấy các chủng vi sinh vật phân hủy dầu, làm sạch dầu trên các bãi triều của Viện Công nghệ sinh học thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và

Công nghệ Việt Nam, nuôi ghép các loài hai mảnh vỏ (vẹm xanh) với nuôi tôm làm giảm bớt ô nhiễm môi trường do thức ăn dư thừa của tôm,... Các chế phẩm vi sinh làm sạch môi trường cho các ao, đầm nuôi thủy sản cũng đã trở thành sản phẩm thương mại của Việt Nam.

d) Giá trị hệ sinh thái đối với sự phát triển kinh tế biển Việt Nam

Các nhà nghiên cứu cho rằng giá trị cụ thể của lượng vật chất khai thác từ biển mà con người vẫn cần, dùng, đo, đếm như từ xưa đến nay là quá nhỏ bé so với giá trị thực của biển. So với những gì mà người dân ven biển đang “nhặt nhạnh” được hằng ngày như hiện nay, giá trị chức năng sinh thái của các vùng biển sẽ tạo ra nguồn thu nhập cho con người cao hơn hàng chục lần, thậm chí hàng nghìn lần.

Cách đây hơn 50 năm, các chuyên gia xếp đất rừng ngập mặn thuộc dạng đất hoang và giá trị đất đai không đáng kể. Ngày nay, chỉ với giá trị mặt bằng, rừng ngập mặn đã được các chuyên gia định giá khoảng 160-530 USD/ha/năm. Các nguồn lợi khai thác và nuôi trồng hải sản, du lịch,... đã làm tăng giá trị của rừng ngập mặn lên khoảng 95.000-98.000 USD/ha/năm. Riêng giá trị chức năng sinh thái của hệ rừng ngập mặn có thể nói là vô giá. Theo kết quả nghiên cứu của Viện Hải dương học trong dự án “Đánh giá giá trị kinh tế - sinh thái của các rạn san hô Đông Nam Á”, kết quả bước đầu cho biết giá trị tính ra đôla Mỹ trên diện tích 1 km² của hệ sinh thái

san hô Hòn Mun tại vịnh Nha Trang, Khánh Hòa (nơi có đa dạng sinh học san hô cao nhất Việt Nam hiện nay là 350 loài) như sau: giá trị do khai thác cá là 36.207 USD, giá trị do thu từ du lịch là 15.000 USD, còn giá trị chức năng sinh thái, bảo vệ bờ biển là 60.145 USD, tổng cộng là 111.352 USD/km². Đây là con số gây nhiều ấn tượng, nhưng cũng chỉ bằng 37,9% so với tổng thu nhập từ hệ sinh thái rạn san hô ở Maricanban của Philipin (đạt đến 293.796 USD/km²). Các giá trị kinh tế của những hệ sinh thái ở các vùng khác nhau sẽ có những tiêu chí đánh giá khác nhau. Các giá trị này dao động trung bình khoảng từ 3 đến 159 lần. Do đó, khi đề cập giá trị kinh tế thực của các hệ sinh thái cụ thể thì phải xác định rõ địa chỉ chính xác, cũng như xác định các đối tượng định giá là giá trị hàng hóa hay giá trị chức năng.

2.3. Các ngư trường chính trên vùng biển Việt Nam

Ngư trường khai thác là nơi có các quần thể cá (hay hải sản khác) tập trung tương đối ổn định, luôn đạt sản lượng cao trong khai thác. Sự xuất hiện các quần thể cá tại ngư trường thường mang tính mùa vụ, với chu kỳ dài ngắn khác nhau, tùy thuộc các yếu tố sinh thái tự nhiên. Dựa vào đặc điểm vị trí địa lý và địa hình, vùng biển Việt Nam được phân chia thành bốn ngư trường khai thác chính, gồm:

- Ngư trường vịnh Bắc Bộ.
- Ngư trường miền Trung.

- Ngư trường Đông Nam Bộ.

- Ngư trường Tây Nam Bộ.

Trên bốn ngư trường này, chế độ gió mùa đã tạo nên sự thay đổi cơ bản các điều kiện hải dương sinh học, làm cho sự phân bố cá (và các loài hải sản khác) mang tính chất mùa vụ rất rõ rệt.

a) Sự phân bố luồng cá ở ngư trường vịnh Bắc Bộ

Ngư trường vịnh Bắc Bộ nằm trong vùng biển vịnh Bắc Bộ. Trong thời gian gió mùa Đông Bắc thổi, kéo dài từ tháng 10 năm trước đến tháng 3 năm sau, cá tập trung ở vùng nước sâu khu vực giữa vịnh. Trong thời gian gió mùa Tây Nam thổi, kéo dài từ tháng 4 đến tháng 7 hàng năm, cá lại di cư vào vùng nước nông ven bờ để trứng. Thời kỳ này có các loài cá nổi tập trung nhiều nhất ở vùng gần bờ, sau đó giảm đi rõ rệt. Trong khi đó, sản lượng cá đáy ở vùng biển gần bờ đạt cao nhất từ tháng 9 đến tháng 11 hàng năm.

b) Sự phân bố luồng cá ở ngư trường miền Trung

Ngư trường miền Trung nằm trong vùng biển từ Đà Nẵng đến Mũi Dinh (Ninh Thuận), có địa hình đáy dốc, khu vực nước nông dưới 50 m rất hẹp, lưu lượng nước sông ít nên chịu ảnh hưởng trực tiếp của vùng nước ngoài khơi. Vì vậy, sự phân bố luồng cá thể hiện tính chất mùa vụ rõ rệt hơn. Trong đó, ở vùng gần bờ, cá thường tập trung từ tháng 3 đến tháng 9 hàng năm, chủ yếu là các loài cá nổi di cư vào bờ để trứng, trong đó có nhiều loài cá đại dương như cá thu, cá

ngư, cá chuồn,... Sự phân bố của cá đáy ở ngư trường này lại không thay đổi nhiều theo mùa. Riêng vùng nước nông ven bờ từ Quy Nhơn (Bình Định) đến Nha Trang (Khánh Hòa) có mật độ cá đáy tập trung tương đối cao.

c) Sự phân bố luồng cá ở ngư trường Đông Nam Bộ và ngư trường Tây Nam Bộ

Ngư trường Đông Nam Bộ và ngư trường Tây Nam Bộ có nhiều đặc điểm khá tương đồng, nằm trong vùng biển từ $11^{\circ}30'$ vĩ Bắc trở xuống, nơi bờ biển chuyển hướng Bắc - Nam sang Đông - Nam. Trong thời gian gió mùa Đông Bắc thổi, cá nổi tập trung ở vùng gần bờ nhiều hơn thời gian gió mùa Tây Nam thổi. Những khu vực tập trung chính trong các ngư trường này là Vũng Tàu (Bà Rịa - Vũng Tàu) - Phan Thiết (Bình Thuận) và Côn Đảo (Bà Rịa - Vũng Tàu). Thời gian gió mùa Tây Nam thổi, cá phân tán khiến cho mật độ cá trong toàn vùng giảm, có xu hướng hướng ra xa bờ và không có những khu vực tập trung lớn. Ở các khu vực đẻ trứng gần bờ, số lượng đàn cá tăng lên, trong đó có nhiều đàn lớn, nhiều lúc di chuyển nổi lên tầng nước mặt. Sản lượng cá đáy vùng gần bờ phía Tây Nam Bộ nhìn chung cao hơn vùng biển phía Đông Nam Bộ. Ở vùng biển Đông Nam Bộ có sản lượng khai thác vào thời gian gió mùa Đông Bắc thổi cao hơn so với thời gian gió mùa Tây Nam thổi, còn ở vùng biển Tây Nam Bộ thì ngược lại.

2.4. Cảng biển Việt Nam

a) Vai trò của cảng biển trong khai thác nguồn lợi kinh tế biển, đảo Việt Nam

Lịch sử của ngành đường biển thế giới cho thấy kinh tế biển luôn được coi là ngành mũi nhọn, trong đó vai trò chủ đạo là cảng biển. Nơi nào có cảng biển thì nơi đó sẽ nhanh chóng trở thành đô thị với kinh tế, công nghiệp và giao thương phát triển. Cảng biển càng phồn vinh thì kinh tế biển càng mạnh.

Việt Nam nằm trong khu vực hoạt động hàng hải có việc khai thác cảng năng động bậc nhất thế giới. Rất nhiều các cảng xếp dỡ container hàng đầu thế giới nằm ở khu vực Đông Á và Đông Nam Á như cảng trung chuyển container quốc tế Hồng Kông (Trung Quốc), cảng PSA (Xingapo), cảng Pusan (Hàn Quốc), cảng Kaohsiung (Đài Loan),... Hiện nay, các nhà khai thác cảng và nhiều hãng vận tải biển hàng đầu của thế giới đang có mặt ở Việt Nam để đầu tư và cùng các doanh nghiệp hàng hải Việt Nam kinh doanh xếp dỡ, vận chuyển hàng hóa. Đây là cơ hội để các doanh nghiệp hàng hải của Việt Nam học hỏi kinh nghiệm vươn ra thị trường lớn của thế giới. Đồng thời cũng là cơ hội để thu hút hàng hóa của các nước trong khu vực trung chuyển qua Việt Nam.

Bờ biển Việt Nam dài, có nhiều vị trí thuận lợi, đặc biệt có nhiều vũng, vịnh kín sóng gió, nước sâu, gần tuyến đường hàng hải quốc tế, có nhiều cửa sông lớn thuận tiện cho xây dựng cảng biển hiện đại và

khai thác vận tải biển. Trên thực tế, hiện nay Việt Nam đã xây dựng được nhiều cảng biển hiện đại đạt tiêu chuẩn quốc tế, chính là cơ sở để phát triển toàn bộ hệ thống cảng biển Việt Nam.

Bên cạnh nhiều thuận lợi đáng kể, thách thức lớn nhất mà Việt Nam phải vượt qua chính là đào tạo và cung cấp đủ nguồn lực để phục vụ sản xuất và phục vụ công tác quản lý khai thác cảng biển, đội tàu vận tải và dịch vụ với chất lượng cao, đạt trình độ quốc tế. Đồng thời, Việt Nam cần phải xây dựng cơ chế quản lý phù hợp với xu thế của thời đại và đáp ứng được yêu cầu phát triển đất nước, xây dựng và phục vụ ban hành các chính sách cụ thể để thúc đẩy kinh doanh có hiệu quả của các doanh nghiệp trong ngành hàng hải.

Khai thác những tiềm năng to lớn của đất nước, chớp lấy thời cơ đang đến, ngành hàng hải Việt Nam cần phải cố gắng bắt kịp xu thế thời đại, phù hợp với điều kiện Việt Nam, thúc đẩy sự phát triển cơ sở vật chất kỹ thuật của ngành, quản lý khai thác hiệu quả hệ thống cảng biển nhằm đưa ngành hàng hải Việt Nam ngày càng lớn mạnh, đáp ứng tốt yêu cầu hội nhập kinh tế thế giới, góp phần bảo vệ chủ quyền thiêng liêng của Tổ quốc và nâng cao vị thế của Việt Nam trên trường quốc tế.

b) Phân loại cảng biển Việt Nam theo quy mô, chức năng, nhiệm vụ

Theo Quyết định số 2190/QĐ-TTg ngày 24-12-2009 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt

Quy hoạch phát triển hệ thống cảng biển Việt Nam đến năm 2020, định hướng đến năm 2030, hệ thống cảng biển ở Việt Nam được quy hoạch thành 6 nhóm như sau:

Nhóm 1: Nhóm cảng biển phía bắc, bao gồm các cảng biển từ tỉnh Quảng Ninh đến tỉnh Ninh Bình.

Nhóm 2: Nhóm cảng biển Bắc Trung Bộ, bao gồm các cảng biển từ tỉnh Thanh Hóa đến tỉnh Hà Tĩnh.

Nhóm 3: Nhóm cảng biển Trung Trung Bộ, bao gồm các cảng biển từ tỉnh Quảng Bình đến tỉnh Quảng Ngãi.

Nhóm 4: Nhóm cảng biển Nam Trung Bộ, bao gồm các cảng biển từ tỉnh Bình Định đến tỉnh Bình Thuận.

Nhóm 5: Nhóm cảng biển Đông Nam Bộ, bao gồm các cảng biển trong vùng Đông Nam Bộ, bao gồm cả Côn Đảo và trên sông Soài Rạp, Long An, Tiền Giang,...

Nhóm 6: Nhóm cảng biển đồng bằng sông Cửu Long, bao gồm các cảng biển trong vùng đồng bằng sông Cửu Long, bao gồm cả Phú Quốc và các đảo Tây Nam.

c) Phân loại cảng biển Việt Nam theo vùng lãnh thổ

Theo Quyết định số 2190/QĐ-TTg ngày 24-12-2009 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Quy hoạch phát triển hệ thống cảng biển Việt Nam đến năm 2020, định hướng đến năm 2030, hệ thống cảng biển ở Việt Nam được phân loại theo quy mô, chức năng, nhiệm vụ thành ba nhóm cảng như sau:

- Nhóm cảng tổng hợp quốc gia: là các cảng chính trong hệ thống cảng biển Việt Nam, bao gồm cảng trung chuyển quốc tế: Vân Phong - Khánh Hòa; cảng cửa ngõ quốc tế: Hải Phòng, Bà Rịa - Vũng Tàu; cảng đầu mối khu vực: Hòn Gai - Quảng Ninh, Nghi Sơn - Thanh Hóa, Nghệ An, Sơn Dương, Vũng Áng - Hà Tĩnh, Dung Quất - Quảng Ngãi, Quy Nhơn - Bình Định, Nha Trang, Ba Ngòi - Khánh Hòa, Thành phố Hồ Chí Minh, Đồng Nai, Cần Thơ.

- Nhóm cảng địa phương: có phạm vi hấp dẫn và chức năng phục vụ chủ yếu trong phạm vi địa phương (tỉnh, thành phố).

- Nhóm cảng chuyên dùng: phục vụ trực tiếp cho các cơ sở công nghiệp tập trung, hàng qua cảng có tính đặc thù chuyên biệt về hàng hóa và hành khách qua cảng (dầu thô, sản phẩm dầu, than, quặng, xi măng, clinke, hành khách,...) và là một hạng mục trong tổng thể cơ sở công nghiệp mà cảng đó phục vụ.

2.5. Rừng ngập mặn ven biển Việt Nam

a) Rừng ngập mặn

Rừng ngập mặn là loại rừng ở những cửa sông lớn ven biển, nơi nước mặn hòa lẫn với nước ngọt. Khi nước triều lên, rừng cây sẽ bị ngập một phần, hay có khi toàn phần trong nước biển. Khi nước triều xuống, rừng lại hiện ra trên bãi đất. Với các đặc tính của mình, cây ngập mặn vẫn có thể sống và sinh trưởng tốt trong những điều kiện khắc nghiệt đó.

b) Sự phân chia rừng ngập mặn theo khu vực

Người ta thường dựa vào vị trí địa lý để phân loại rừng ngập mặn. Rừng ngập mặn Việt Nam có thể chia ra làm bốn khu vực (và có thể phân chia chi tiết hơn thành 12 tiểu khu):

- Khu vực 1: Rừng ngập mặn ven biển Đông Bắc, từ mũi Ngọc (Quảng Ninh) đến mũi Đồ Sơn (Hải Phòng).

- Khu vực 2: Rừng ngập mặn ven biển đồng bằng Bắc Bộ, từ mũi Đồ Sơn (Hải Phòng) đến mũi Lạch Trường (Thanh Hóa).

- Khu vực 3: Rừng ngập mặn ven biển Trung Bộ, từ mũi Lạch Trường (Thanh Hóa) đến mũi Vũng Tàu (Bà Rịa - Vũng Tàu).

- Rừng ngập mặn ven biển Nam Bộ, từ mũi Vũng Tàu (Bà Rịa - Vũng Tàu) đến mũi Nai (Kiên Giang).

c) Những khu rừng ngập mặn nổi tiếng ven biển Việt Nam

Ở ven biển Việt Nam có rất nhiều rừng ngập mặn. Trong đó, rừng Quốc gia U Minh, gồm hai phần là U Minh Thượng (tỉnh Kiên Giang) và U Minh Hạ (tỉnh Cà Mau), là rừng ngập mặn được biết đến nhiều nhất ở Việt Nam. Năm 2002, rừng U Minh được công nhận là vườn quốc gia với diện tích 8.053 ha, thuộc bộ phận của các huyện An Biên, An Minh, Vĩnh Thuận (tỉnh Kiên Giang), và khu vực bán đảo Cà Mau (tỉnh Cà Mau). Đây được đánh giá là vườn quốc gia có giá trị độc nhất về kiểu rừng ngập mặn của Việt Nam và thế giới.

Một rừng ngập mặn nổi tiếng khác là Khu dự trữ sinh quyển Cần Giờ (Thành phố Hồ Chí Minh), với sự đa dạng, phong phú đặc sắc về quần thể - thực vật. Ngày 21-01-2000, khu rừng này đã được Chương trình con người và sinh quyển (MAB) của UNESCO công nhận là Khu dự trữ sinh quyển đầu tiên của Việt Nam nằm trong mạng lưới các khu dự trữ sinh quyển của thế giới.

d) Tác dụng phòng, chống thiên tai và bảo vệ môi trường ven biển của rừng ngập mặn Việt Nam

Việt Nam nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, hằng năm hứng chịu trung bình 5-8 cơn bão và nhiều áp thấp kèm theo mưa lớn. Các cơn bão thường kết hợp với triều cường gây ra lũ lụt. Trước kia, ở nhiều địa phương ven biển, mặc dù đê bao chưa được bê tông hóa nhưng mái đê có lớp cỏ cây và dây leo phủ kín, các dải rừng ngập mặn như những bức tường xanh vững chắc bảo vệ nên đê ít khi bị xói lở hoặc bị vỡ khi mưa bão. Vào cuối thế kỷ XX, do tác động của sự bùng nổ về dân số và yêu cầu xuất khẩu, nhiều diện tích rừng ngập mặn ở miền Bắc đã bị phá để lấy đất trồng cói làm nguyên liệu chế biến hàng xuất khẩu. Ở miền Nam, rừng ngập mặn bị phá để làm đầm nuôi tôm, hay khai thác kiệt quệ để lấy gỗ tròn, than xuất khẩu. Bên cạnh đó, việc phá rừng ngập mặn phòng hộ để sản xuất nông nghiệp, làm nơi đổ xỉ than, xây dựng cảng, khu dân cư, khu du lịch,... cũng góp phần đáng kể trong việc hủy hoại rừng ngập mặn. Hậu quả của những hoạt động kinh tế vì lợi ích trước mắt hoặc

cực bộ đã dẫn tới sự hoành hành ngày càng tăng của các loại thiên tai, khiến cho cuộc sống của cộng đồng ven biển luôn bị đe dọa.

Thực tế đã cho thấy, nơi nào phục hồi và bảo vệ tốt rừng ngập mặn thì khi có bão, kể cả những cơn bão lớn với tốc độ gió cấp 10, 11, 12 như trong năm 2005, hệ thống đê vẫn an toàn. Trong khi đó, ở nhiều nơi mà hệ thống đê được phủ bê tông vững chắc nhưng không có rừng ngập mặn phòng hộ, như ở Cát Hải, Đồ Sơn (Hải Phòng) vẫn có thể bị sạt lở nặng, một số đoạn bị vỡ trong cơn bão số 2 năm 2005. Điều đó cho thấy rừng ngập mặn Việt Nam đóng vai trò rất quan trọng trong phòng, chống thiên tai và bảo vệ môi trường ven biển. Đồng thời, việc phục hồi các dải rừng ngập mặn, nghiên cứu các loài cây trồng thích hợp để giảm thiểu tác hại do thiên tai là việc làm hết sức cần thiết và cấp bách.

3. Biển Đông

3.1. Giới thiệu về Biển Đông

Biển Đông là một biển nửa kín nằm ở rìa phía tây Thái Bình Dương, có diện tích khoảng 3,5 triệu km², trải rộng từ 3° đến 26° vĩ Bắc và từ 100° đến 121° kinh Đông, chiều ngang nơi rộng nhất khoảng 600 hải lý, độ sâu trung bình là 1.140 m, độ sâu lớn nhất là 5.416 m. Vùng có độ sâu trên 2.000 m chiếm khoảng 1/4 diện tích Biển Đông. Vùng thềm lục địa với độ sâu dưới 200 m chiếm phần lớn diện tích Biển Đông.

Ranh giới của Biển Đông ở phía đông bắc là đường nối điểm cực Bắc đảo Đài Loan kéo vào bờ lục địa Trung Quốc, ranh giới phía nam là khối nâng giữa các đảo Sumatra và Kalimantan. Bốn phía của Biển Đông đều có đường nối thông ra các biển và đại dương xung quanh. Luồng phía bắc Biển Đông nối thông sang biển Hoa Đông qua eo biển Đài Loan và thông sang Thái Bình Dương qua eo biển Bashi. Luồng phía đông Biển Đông nối thông sang biển Sulu và vượt sang biển Celebes qua eo biển Balabac. Luồng phía nam Biển Đông nối thông sang biển Java qua các eo biển Kalimantan và Legaspi. Luồng phía tây Biển Đông nối thông sang biển Andaman trước khi đến Ấn Độ Dương qua eo biển Malacca. Đường thông luồng phía tây này cũng chính là con đường thông thương chính từ các nước châu Á sang các vùng khác của thế giới.

Biển Đông cũng là một trong những biển rìa lớn nhất của Thái Bình Dương và là một trong sáu biển lớn nhất trên thế giới. Bao bọc xung quanh Biển Đông có Việt Nam và chín quốc gia, vùng lãnh thổ khác là: Brunây, Campuchia, Indônêxia, Malaixia, Philíppin, Xingapo, Thái Lan, Trung Quốc và vùng lãnh thổ Đài Loan.

Biển Đông nằm ở phía nam đại lục Trung Hoa nên được cộng đồng quốc tế gọi tên là The South China Sea (biển Nam Trung Hoa). Theo quy định của Ủy ban quốc tế về biển của Liên hợp quốc, tên của biển rìa thường dựa vào địa danh của lục địa lớn gần

nhất hoặc mang tên của nhà khoa học đã phát hiện và mô tả biển đó. Do vậy, tên gọi biển Nam Trung Hoa không có nghĩa là biển sẽ thuộc quyền sở hữu về quốc gia mà biển đó mang tên. Tên gọi nhiều biển, đại dương vốn căn cứ vào vị trí của chúng so với các vùng đất gần đó cho dễ tra cứu, không nói về chủ quyền, mọi vấn đề có liên quan đến chủ quyền về biển đều phải tuân theo Công ước của Liên hợp quốc về Luật biển năm 1982.

Tại Việt Nam, phần lớn lãnh thổ hướng chính ra biển là hướng Đông nên tên gọi Biển Đông được nhân dân Việt Nam gọi theo thói quen như là một danh từ riêng. Biển Đông là biển nằm ở phía đông của lãnh thổ Việt Nam. Theo các nhà nghiên cứu, tên gọi Biển Đông xuất hiện từ rất sớm trong lịch sử, đã ghi dấu ấn trong các câu tục ngữ: “thuận vợ thuận chồng tát Biển Đông cũng cạn”, hay câu thành ngữ: “dã tràng xe cát Biển Đông”. Biển Đông là một tên gọi thuần Việt mang đậm nét văn hóa bản địa của cộng đồng dân cư sinh sống trên lãnh thổ Việt Nam.

Vùng biển của Việt Nam nằm ở vị trí chiến lược quan trọng nối liền giữa Thái Bình Dương với Ấn Độ Dương, châu Á với châu Âu, châu Đại Dương với khu vực Trung Đông. Đây là điều kiện rất thuận lợi để mở rộng giao lưu quốc tế, phát triển nghề biển. Khí hậu vùng biển Việt Nam thuộc vùng nhiệt đới, thuận lợi cho sinh vật biển phát triển tốt, đây là nguồn tài nguyên sinh vật phong phú, đa dạng và quý hiếm.

Phần đất liền của Việt Nam tiếp giáp với Biển Đông ở hai phía là phía đông và phía nam với đường bờ biển dài 3.260 km tính từ tỉnh Quảng Ninh ở phía đông bắc đến tỉnh Kiên Giang ở phía tây nam. Như vậy, cứ 100 km² diện tích đất liền ở Việt Nam thì có 1 km bờ biển. Trong vùng biển Việt Nam có khoảng 4.000 đảo lớn, nhỏ ở gần bờ và xa bờ, trong đó có hai quần đảo Hoàng Sa và Trường Sa nằm ở khu vực giữa Biển Đông. Hoàng Sa thuộc phạm vi quản lý hành chính của thành phố Đà Nẵng và Trường Sa thuộc phạm vi quản lý hành chính của tỉnh Khánh Hòa. Vùng biển và hải đảo nước ta có vị trí chiến lược hết sức quan trọng có ảnh hưởng trực tiếp đến sự nghiệp bảo vệ Tổ quốc và xây dựng đất nước phồn vinh.

3.2. Vị trí chiến lược của Biển Đông trong sự phát triển kinh tế, chính trị, văn hóa, xã hội của nước ta

Biển Đông là vùng biển có vị trí địa - kinh tế, địa - chính trị đặc biệt quan trọng, từ lâu đã là nhân tố không thể thiếu trong chiến lược phát triển kinh tế không chỉ của các nước xung quanh Biển Đông mà còn của một số cường quốc biển khác trên thế giới.

Hiện nay, nhiều nước và vùng lãnh thổ trong khu vực như Nhật Bản, Hàn Quốc, Trung Quốc, Đài Loan, Xingapo,... có nền kinh tế phụ thuộc ngày càng nhiều vào con đường Biển Đông. Hằng năm có khoảng 70% khối lượng dầu mỏ nhập khẩu và 45% hàng hóa xuất khẩu của Nhật Bản, khoảng 60% khối lượng hàng hóa

xuất nhập khẩu của Trung Quốc,... được vận chuyển bằng con đường này. Nền kinh tế Xingapo phụ thuộc rất lớn vào Biển Đông.

Việt Nam nằm ở rìa Biển Đông. Bờ biển Việt Nam có lợi thế là nằm gần một số tuyến hàng hải chính của quốc tế qua Biển Đông, trong đó có tuyến đi qua eo biển Malacca là một trong những tuyến giao thương có lượng tàu thuyền qua lại nhiều nhất thế giới. Đây là điều kiện rất thuận lợi trong việc phát triển giao thương quốc tế của Việt Nam, trong bối cảnh tích cực hội nhập quốc tế và toàn cầu hóa.

Hiện nay, hầu hết khối lượng hàng hóa xuất nhập khẩu và một phần giao lưu nội địa của Việt Nam được vận chuyển bằng đường biển trên Biển Đông. Trong một vài thập niên tới, với tốc độ tăng trưởng kinh tế cao của các nước trong khu vực, khối lượng hàng hóa vận chuyển qua Biển Đông sẽ tăng gấp nhiều lần hiện nay. Khi đó, Biển Đông nói chung, vùng biển Việt Nam nói riêng càng có vai trò to lớn trong thương mại khu vực và thế giới, có cơ hội trở thành cầu nối quan trọng để phát triển thương mại quốc tế, mở rộng giao lưu với các nước trong khu vực và trên thế giới.

3.3. Thêm lục địa của Việt Nam trên Biển Đông

a) Sự hình thành của thêm lục địa tự nhiên

Các thêm lục địa chiếm khoảng 6% diện tích của đại dương thế giới và được hình thành từ khá sớm. Vào khoảng 18.000-20.000 năm trước đây, trên Trái Đất tồn tại các lục địa băng lạnh giá có chứa một

lượng nước lớn khiến mực nước biển lúc đó thấp hơn hàng chục mét so với ngày nay. Trong thời kỳ đó, thêm lục địa là một phần của đất liền. Về sau, các lục địa băng tan dần đã làm mực nước biển dâng lên, khiến cho các vùng thêm lục địa bị ngập dưới nước. Ngoài ra, cũng có một số ý kiến cho rằng thêm lục địa được hình thành do sự xâm thực của sóng, hoặc là sản phẩm của các trầm tích. Tuy nhiên, các kết quả nghiên cứu khoa học cho thấy, đối với diện tích thêm lục địa lớn như vậy thì không có ý kiến nào kể trên là hoàn toàn đúng đắn và phù hợp với tất cả các vùng thêm lục địa trên Trái Đất. Khả năng hài hòa và được chấp nhận rộng rãi nhất chính là một số vùng của thêm lục địa hình thành do kết quả xâm thực của sóng, còn những vùng khác là nhờ trầm tích, đồng thời, cũng có những vùng thêm lục địa được tạo thành do cả hai nguyên nhân là sự xâm thực và trầm tích.

b) Cách tính thêm lục địa của Việt Nam trên Biển Đông:

Theo Tuyên bố của Chính phủ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam về lãnh hải, vùng tiếp giáp, vùng đặc quyền kinh tế và thêm lục địa của Việt Nam tại Hà Nội vào ngày 12-5-1977, “thêm lục địa của nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam bao gồm đáy biển và lòng đất dưới đáy biển thuộc phần kéo dài tự nhiên của lục địa Việt Nam mở rộng ra ngoài lãnh hải Việt Nam cho đến bờ ngoài của rìa lục địa, nơi nào bờ ngoài của rìa lục địa cách đường cơ sở dùng để tính chiều rộng lãnh hải Việt Nam không

đến 200 hải lý thì thêm lục địa nơi ấy mở rộng ra 200 hải lý kể từ đường cơ sở đó”. Điều 17 Luật biển Việt Nam năm 2012 quy định rõ: “Thêm lục địa là vùng đáy biển và lòng đất dưới đáy biển, tiếp liền và nằm ngoài lãnh hải Việt Nam, trên toàn bộ phần kéo dài tự nhiên của lãnh thổ đất liền, các đảo và quần đảo của Việt Nam cho đến mép ngoài của rìa lục địa. Trong trường hợp mép ngoài của rìa lục địa này cách đường cơ sở chưa đủ 200 hải lý thì thêm lục địa nơi đó được kéo dài đến 200 hải lý tính từ đường cơ sở. Trong trường hợp mép ngoài của rìa lục địa này vượt quá 200 hải lý tính từ đường cơ sở thì thêm lục địa nơi đó được kéo dài không quá 350 hải lý tính từ đường cơ sở hoặc không quá 100 hải lý tính từ đường đẳng sâu 2.500 m”.

c) Sự phân chia thêm lục địa của Việt Nam trên Biển Đông

Thêm lục địa của Việt Nam trên Biển Đông được phân chia thành bốn khu vực cơ bản cụ thể như sau:

Hình thái thêm lục địa Bắc Bộ:

Thêm lục địa Bắc Bộ bao gồm toàn bộ đáy vịnh Bắc Bộ kéo dài xuống tới vĩ độ 16°00' Bắc ngang với vùng biển thuộc thành phố Đà Nẵng. Thêm lục địa ở đây có dạng một lòng chảo chạy ép sát về phía đảo Hải Nam (Trung Quốc) và có sườn máng dốc hơn về phía Việt Nam. Độ sâu ở trung tâm vịnh đạt tới 70-80 m, vùng cửa vịnh có độ sâu khoảng 100 m và ở rìa thêm lục địa sâu khoảng 200 m.

Hầu hết diện tích thêm lục địa Bắc Bộ có góc dốc 2-5'. Mức độ chia cắt sâu nhỏ. Các dạng địa hình âm dạng máng trùng đan nhau kiểu phân nhánh chiếm ưu thế, có hướng dốc về phía vịnh Bắc Bộ và là dấu vết của các thung lũng cổ. Nơi gặp nhau của các máng này là những hồ trùng, đôi khi sâu đến 108 m (như ở phía ngoài khơi đảo Cồn Cỏ, cách 120 km về phía đông bắc). Ngoài ra, các dạng địa hình dương thường là những mỏm đá ngầm, những vết lộ của các cồn đá cổ còn sót lại. Các dạng này phân bố chủ yếu ở ven bờ và quanh các đảo như Bạch Long Vĩ.

Hình thái thêm lục địa Trung Bộ

Thêm lục địa Trung Bộ bao gồm dải thêm lục địa từ khu vực phía nam vùng biển thành phố Đà Nẵng kéo dài đến vùng biển thuộc Bình Thuận. Rìa thêm lục địa chạy dọc theo hướng kinh tuyến men theo đường đẳng sâu 140 m. Đây là khu vực thêm lục địa hẹp nhất Việt Nam và phát triển dựa trên khung cấu trúc - kiến tạo định hướng Bắc - Nam. Bề mặt thêm lục địa dốc, các đường đẳng sâu từ 20-100 m nước chụm sát vào nhau. Ven bờ nhiều đá dốc, đá ngầm và các san hô.

Riêng từ vùng biển thành phố Đà Nẵng đến phía bắc đảo Phú Quý (tỉnh Bình Thuận), địa hình thêm lục địa Trung Bộ có tính phân bậc rõ, có thể chia thành ba bậc:

(1) Bậc 0-50 m: Bề mặt đáy có góc dốc từ 2-10' và đôi chỗ đến 10-30'; mật độ chia cắt sâu nhỏ, trung

bình là 10 m; các dạng địa hình phân bố theo hướng Tây Bắc - Đông Nam hoặc Đông Bắc - Tây Nam.

(2) Bậc 50-100 m: Bề mặt đáy có góc dốc 30° - 20° ; mật độ chia cắt rất yếu và các dạng địa hình phân bố hầu hết theo hướng gần kinh tuyến.

(3) Bậc >100 m: Bề mặt đáy có góc dốc trung bình 10° - 30° ; mật độ chia cắt sâu lớn (thường là từ 10-20 m); các dạng địa hình dương liên quan đến các điểm lộ đá có độ tuổi lớn.

- Ngoài ra, các dạng địa hình dương và địa hình âm trong khu vực thềm lục địa Trung Bộ thường phân bố dạng tuyến song song và theo hướng bờ biển. Ranh giới giữa các bậc địa hình thềm lục địa mô tả trên là các “sườn dốc” chuyển tiếp xen giữa. Các sườn dốc này cũng có hướng song song với bờ biển và được coi là dấu vết của đường bờ cổ.

Hình thái thềm lục địa Đông Nam Bộ

+ Thềm lục địa Đông Nam Bộ bao gồm dải thềm lục địa từ khu vực vùng biển của tỉnh Bình Thuận kéo dài về phía nam đến vùng biển mũi Cà Mau thuộc tỉnh Cà Mau. Đây là khu vực thềm lục địa mở rộng và chịu ảnh hưởng ít nhiều của hệ thống sông Cửu Long.

+ Khu vực phía bắc Côn Đảo (Bà Rịa - Vũng Tàu) có địa hình đáy phức tạp, độ chia cắt mạnh, mật độ chia đáy dày, trung bình khoảng 0,2-0,3 km/km², thuộc loại lớn nhất của thềm lục địa Việt Nam. Ở đây có độ chia cắt sâu lớn, trung bình từ 10-20 m. Những nơi tiếp cận với mũi nhô như Ba Kiềm (Bà Rịa - Vũng Tàu), Vũng Tàu (Bà Rịa - Vũng Tàu), Côn Đảo

(Bà Rịa - Vũng Tàu) có độ chia cắt sâu vượt quá 20 m. Ở khu vực thêm lục địa có độ chia cắt sâu nhỏ hơn 70 m, ưu thế lại thuộc về các dạng địa hình âm, có hướng tương đồng với hệ thống thung lũng sông trên lục địa.

+ Ở thêm lục địa Đông Nam Bộ, địa hình dương gồ ghề phân bố từ ngang Cà Ná (Ninh Thuận) đến Hàm Tân (Bình Thuận), xung quanh đảo Phú Quý (Bình Thuận), Côn Đảo (Bà Rịa - Vũng Tàu) và kéo dài theo hướng Đông Bắc đến bãi cạn Royalbishop và dọc theo mép thêm lục địa từ vĩ độ 7°00' Bắc đến 9°30' Bắc.

+ Ngoài ra, loại địa hình bằng phẳng hoặc phổ biến dạng địa hình âm có kích thước lớn, độ sâu nhỏ, đáy rộng phân bố chủ yếu ở khu vực phần trước châu thổ sông Cửu Long, phía đông nam của Côn Đảo (Bà Rịa - Vũng Tàu) và đông bắc đảo Phú Quý (Bình Thuận).

Hình thái thêm lục địa Tây Nam Bộ

Thêm lục địa Tây Nam Bộ bao gồm dải thêm lục địa từ vùng biển ngang mũi Cà Mau (tỉnh Cà Mau) kéo dài về phía nam và phía tây tới vùng biển Hà Tiên (tỉnh Kiên Giang), bao gồm toàn bộ phần thêm lục địa vịnh Thái Lan thuộc Việt Nam. Thêm lục địa Tây Nam Bộ thuộc loại thêm lục địa có chiều rộng lớn.

+ Vùng thêm lục địa ở gần trung tâm vịnh Thái Lan khá bằng phẳng, hơi nghiêng về phía tây với góc nghiêng địa hình trung bình 1-3'. Riêng khu vực gần đảo Phú Quốc (Kiên Giang) có địa hình đáy bị chia

cất phức tạp do tồn tại nhiều rãnh ngầm và đồi ngầm. Độ sâu đáy trung bình nhỏ, thường là 30-40 m, chỗ sâu nhất cũng chỉ 80-90 m. Phía xa ngoài bờ (thường bắt đầu từ độ sâu 30 m), thêm lục địa có địa hình đáy biển đặc trưng bởi kiểu xâm thực lục địa trước đây với các dạng “âm” trũng hướng Đông Bắc - Tây Nam và Đông - Tây. Trên bình đồ đáy biển, thêm lục địa Tây Nam Bộ tạo nên dạng “cành cây” phân nhánh giống mạng lưới thung lũng sông cổ.

4. Các đảo, huyện đảo và quần đảo của Việt Nam

4.1. Khái quát chung

a) Đảo

Theo quy ước trong Công ước của Liên hợp quốc về Luật biển năm 1982 và Luật biển Việt Nam năm 2012, đảo được quan niệm là “một vùng đất tự nhiên có nước bao bọc, khi thủy triều lên vùng đất này vẫn ở trên mặt nước”, và quần đảo là “một tập hợp các đảo, bao gồm cả bộ phận của các đảo, vùng nước tiếp liền và các thành phần tự nhiên khác có liên quan chặt chẽ với nhau”. Như vậy, đảo có thể được hiểu là một vùng đất tự nhiên được bao bọc xung quanh bởi nước, nhô cao lên so với mặt nước và không bị ngập khi mực nước triều lên cao nhất.

Nguồn gốc hình thành đảo khá đa dạng, có thể là một phần của lục địa do quá trình tách dần và lún xuống gây ra (như các đảo thuộc Nhật Bản, Malaixia, Indônêxia, Xri Lanka, Mađagaxca,...), hoặc do hoạt

động núi lửa dưới đáy biển tạo thành (như các đảo thuộc quần đảo Hawaii,...). Đảo có nhiều hình dạng và kích cỡ khác nhau, từ đảo san hô đến đảo lục địa, các đảo có thể đứng tách riêng đơn độc hay tụ hợp thành quần đảo, hoặc kéo dài thành vòng cung đảo. Ngoài ra còn có các đảo nhân tạo do con người tạo ra.

Trong những điều kiện xác định, một hòn đảo có thể có lãnh hải, vùng tiếp giáp, vùng đặc quyền về kinh tế và thềm lục địa như các lãnh thổ đất liền khác. Chế độ pháp lý của các đảo phụ thuộc vào vị trí của đảo, có thể được xác định là nằm ven bờ hay ngoài khơi. Trong trường hợp đảo nằm gần bờ thì có thể lấy đường cơ sở làm mốc, vùng nước ở giữa biển và đảo được gọi là nội thủy. Trường hợp đảo nằm ngoài khơi (trừ những đảo dạng đá hoang không thích hợp cho con người đến ở) thì sẽ có các quy định quốc tế cụ thể.

b) Đảo san hô

Đảo san hô là loại hình đảo được tạo thành từ san hô. Trong quá trình tạo thành, san hô tụ hợp lại với nhau, tiết ra chất đá vôi tạo nên những cây san hô không ngừng sinh sôi, nảy nở. Sóng gió, chấn động có thể làm vỡ một bộ phận của chúng, nhưng những mảnh vụn đó lại lấp đầy các khoảng trống trong “rừng san hô” làm cho chúng càng thêm chắc chắn. Cùng với xương của các loài sinh vật khác, chúng tích tụ lại thành những tảng đá ngầm và hòn đảo mọc đứng thẳng trong biển. Mặc dù diện tích của các đảo san hô không lớn, độ cao nhô lên mặt biển cũng có hạn,

thường chỉ từ một vài mét đến vài chục mét, nhưng chúng vẫn có thể tồn tại vững vàng giữa đại dương.

San hô cư trú ở những vùng nước biển ấm, trong và có hàm lượng muối thích hợp. Chúng chỉ có thể sống ở những vùng nước nông, có độ sâu trong khoảng vài chục mét. San hô cần được bám vào đáy biển có đá để mọc lên, vì thế rất nhiều đảo san hô được phân bố tại đường giáp giới với lục địa.

c) Sự phân bố các đảo trên vùng biển Việt Nam

Ở Biển Đông, Việt Nam có khoảng 4.000 đảo lớn, nhỏ, trong đó có khoảng 2.779 hòn đảo ven bờ, phân bố không đều, chủ yếu tập trung ở vùng biển Đông Bắc (vịnh Bắc Bộ), vùng biển Tây Nam, hai quần đảo Hoàng Sa và Trường Sa nằm ở khu vực giữa Biển Đông. Căn cứ vào các điều kiện tự nhiên, kinh tế, dân cư và vị trí chiến lược, các đảo và quần đảo có thể được phân chia thành các nhóm đảo và quần đảo như sau:

Hệ thống đảo tiền tiêu có vị trí quan trọng trong sự nghiệp xây dựng và bảo vệ Tổ quốc, bao gồm quần đảo Hoàng Sa, quần đảo Trường Sa, các đảo Bạch Long Vĩ, Côn Cỏ, Côn Đảo, Phú Quốc, Chàng Tây,...

Các đảo lớn có điều kiện tự nhiên thuận lợi cho phát triển kinh tế - xã hội, tiêu biểu như đảo Cô Tô, Cát Bà, Cù Lao Chàm, Lý Sơn, Phú Quý, Thổ Chu,...

Các đảo nằm gần ven bờ có điều kiện phát triển nghề cá, du lịch và cũng là căn cứ để bảo vệ an ninh, trật tự trên biển và vùng ven biển, bao gồm các đảo

thuộc huyện đảo Cát Hải (Hải Phòng), huyện đảo Bạch Long Vĩ (Hải Phòng), huyện đảo Lý Sơn (Quảng Ngãi), huyện đảo Côn Đảo (Bà Rịa - Vũng Tàu), huyện đảo Phú Quốc (Kiên Giang).

d) Các hòn đảo và quần đảo biển Việt Nam

Việt Nam có bờ biển dài khoảng 3.260 km và có khoảng 2.773 đảo ven bờ hợp thành một hệ thống với tổng diện tích khoảng 1.720 km². Do đặc điểm kiến tạo, các đảo này phân bố không đều, chủ yếu tập trung ở hai khu vực là vùng biển Đông Bắc (hơn 3.000 đảo) và vùng biển Tây Nam¹.

Trong số khoảng 2.773 hòn đảo trong vùng biển Việt Nam có 82 đảo có diện tích lớn hơn 1 km², chiếm 92% tổng diện tích các đảo của Việt Nam. Trong đó, 23 đảo có diện tích lớn hơn 10 km², 3 đảo có diện tích lớn hơn 100 km² (gồm đảo Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang có diện tích 593 km²; đảo Cái Bầu, tỉnh Quảng Ninh có diện tích 200 km²; đảo Cát Bà, thành phố Hải Phòng có diện tích 149 km²) và khoảng 1.400 đảo nhỏ chưa chính thức được đặt tên. Mặc dù các đảo phân bố không đều nhưng tất cả các vùng biển ven bờ Việt Nam đều có các đảo che chắn ở mức độ khác nhau.

1. Trần Đức Thanh (Chủ biên), Lê Đức An, Nguyễn Hữu Cử, Trần Đình Lâm, Nguyễn Văn Quân, Tạ Hòa Phương: *Biển đảo Việt Nam - Tài nguyên vị thế và những kỳ quan địa chất, sinh thái tiêu biểu*, Nxb. Khoa học tự nhiên và công nghệ, Hà Nội, 2012.

Ngoài ra, Việt Nam còn có hai quần đảo xa bờ là quần đảo Hoàng Sa (thành phố Đà Nẵng) và quần đảo Trường Sa (tỉnh Khánh Hòa).

d) Các huyện đảo ở Việt Nam

Việt Nam là một quốc gia có vùng biển rộng lớn. Trên Biển Đông có rất nhiều đảo và quần đảo thuộc chủ quyền của Việt Nam. Trong hệ thống đơn vị quản lý hành chính của nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam hiện nay, bên cạnh các huyện, thị xã trong đất liền còn có những huyện đảo ngoài biển. Hiện nay, nước ta có 12 huyện đảo thuộc các tỉnh, thành phố kéo dài suốt dọc vùng biển Việt Nam từ Bắc vào Nam, gồm:

- Huyện đảo Cô Tô (tỉnh Quảng Ninh);
- Huyện đảo Vân Đồn (tỉnh Quảng Ninh);
- Huyện đảo Bạch Long Vĩ (thành phố Hải Phòng);
- Huyện đảo Cát Hải (thành phố Hải Phòng);
- Huyện đảo Côn Cỏ (tỉnh Quảng Trị);
- Huyện đảo Lý Sơn (tỉnh Quảng Ngãi);
- Huyện đảo Hoàng Sa (thành phố Đà Nẵng);
- Huyện đảo Trường Sa (tỉnh Khánh Hòa);
- Huyện đảo Phú Quý (tỉnh Bình Thuận);
- Huyện đảo Côn Đảo (tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu);
- Huyện đảo Kiên Hải (tỉnh Kiên Giang);
- Huyện đảo Phú Quốc (tỉnh Kiên Giang).

e) Những giá trị quan trọng nhất của quần đảo Hoàng Sa và quần đảo Trường Sa

Quần đảo Hoàng Sa chia thành hai nhóm là An Vĩnh và Trăng Khuyết. Về mặt quân sự, đảo Hoàng Sa

là đảo chính của quần đảo, dù không phải là đảo lớn nhất nhưng được cho là có vị trí quan trọng nhất, hơn cả đảo Phú Lâm trong việc phòng thủ bờ biển Việt Nam. Trong thời gian chính quyền Sài Gòn quản lý, ở đảo này có nhà cửa, căn cứ quân sự, đài khí tượng, hải đăng, miếu Bà, cầu tàu và bia chủ quyền,...

Quần đảo Hoàng Sa chỉ gồm một số đảo nhỏ giữa Biển Đông nên trong suốt thời kỳ dài của lịch sử đã không được các nước trong khu vực chú ý, không có cư dân sinh sống thường xuyên, chỉ có người Việt Nam ra khai thác theo mùa các tài nguyên như phân chim, tổ yến, san hô, đánh cá trong hàng thế kỷ. Cùng với sự tiến bộ của khoa học và kỹ thuật, sự xuất hiện các khái niệm về chủ quyền, lãnh hải, sự ra đời của luật biển, khả năng khai thác tài nguyên biển, nhất là dầu khí,... các quốc gia có tiềm lực và tầm nhìn xa bắt đầu “nhòm ngó” quần đảo này như một cơ sở khí tượng thủy văn; quan trọng hơn là một cơ sở hậu cần và là căn cứ quân sự chiến lược có khả năng khống chế Biển Đông, đường giao thông trên biển và cả trên không trong khu vực, một cơ sở pháp luật để bành trướng chủ quyền lãnh thổ và lãnh hải trên phần lớn Biển Đông nhằm khai thác các tài nguyên biển, nhất là dầu mỏ và khí tự nhiên.

Trong khi đó, quần đảo Trường Sa án ngữ đường hàng hải quốc tế nối liền Thái Bình Dương với Ấn Độ Dương và Đại Tây Dương, giữa châu Âu, châu Phi, Trung Cận Đông với Trung Quốc, Nhật Bản với các nước Đông Nam Á và Đông Bắc Á, một tuyến đường

huyết mạch có lưu lượng tàu thuyền tấp nập vào hàng thứ hai trên thế giới (chỉ sau biển Địa Trung Hải). Trung bình mỗi ngày có từ 250 đến 300 tàu biển các loại đi qua Biển Đông, trong đó có 15-20% tàu lớn trọng tải trên 30.000 tấn. Hiện nay, trên các đảo và bãi san hô đã có một số công trình kiên cố và nhà ở, một số đảo đã có đèn biển, có luồng vào, trên luồng có thiết bị phao dẫn luồng và phao buộc tàu tạo thuận lợi cho tàu thuyền tránh giông bão. Tuy nhiên, việc điều động tàu vẫn rất khó khăn vì luồng hẹp, độ sâu hay thay đổi khiến cho tàu thuyền ra vào thường phải nhằm thời tiết tốt và vào ban ngày.

Trên thêm san hô quần đảo Trường Sa có nhiều loại hải sản quý như hải sâm, rùa biển, cá ngừ, tôm hùm, rong biển và các loại ốc có giá trị dinh dưỡng cao, nếu được khai thác, chế biến tốt sẽ mang lại thu nhập lớn cho nhân dân và làm hàng hóa xuất khẩu thu lợi nhuận cao cho Nhà nước. Với vị trí ở giữa Biển Đông, quần đảo Trường Sa có thế mạnh về dịch vụ hàng hải và đánh bắt hải sản. Đồng thời quần đảo này còn có tiềm năng trở thành địa điểm du lịch hấp dẫn du khách trong và ngoài nước. Trong một vài thập niên tới, với tốc độ phát triển kinh tế cao của các nước trong khu vực (dự báo trung bình khoảng 7%/năm), khối lượng hàng hóa vận chuyển qua Biển Đông sẽ tăng gấp 2-3 lần hiện nay, khi đó Biển Đông nói chung, vùng biển thuộc quần đảo Trường Sa nói riêng có vai trò lớn trong thương mại quốc tế. Đặc biệt, ngay sau khi kênh Kra được xây dựng xong

(Thái Lan) sẽ thu hút thêm một lượng tàu biển quốc tế lớn đi qua đây, tạo cơ hội cho chúng ta chia sẻ thị phần vận tải quốc tế. Khi đó, vùng biển Việt Nam nói chung và vùng biển quần đảo Trường Sa nói riêng sẽ trở thành “cầu nối” cực kỳ quan trọng để phát triển thương mại quốc tế và mở rộng giao lưu với các nước trong khu vực và trên thế giới.

Sự liên kết giữa các đảo, cụm đảo, tuyến đảo của quần đảo Trường Sa tạo thành lá chắn quan trọng phía trước vùng biển và dải bờ biển Nam Trung Bộ và Nam Bộ, bảo vệ sườn phía đông của đất nước, tạo thành một hệ thống cứ điểm tiên tiêu để ngăn chặn và đẩy lùi các hoạt động lấn chiếm của tàu thuyền nước ngoài. Vì thế, từ lâu quần đảo Trường Sa luôn được các nhà quân sự, khoa học, chính trị đánh giá cao.

4.2. Một số đảo, huyện đảo lớn của Việt Nam

a) Huyện đảo Phú Quốc

Đặc điểm tự nhiên huyện đảo Phú Quốc

Huyện đảo Phú Quốc là huyện đảo lớn nhất Việt Nam, thuộc tỉnh Kiên Giang. Hiện nay, toàn bộ huyện đảo có tổng diện tích 589,23 km², xấp xỉ diện tích đảo quốc Xingapo những năm 1960 khi chưa san lấp lấn biển. Năm 2006, Khu dự trữ sinh quyển ven biển và biển đảo Kiên Giang bao gồm cả huyện đảo Phú Quốc được UNESCO công nhận là khu dự trữ sinh quyển thế giới.

Đảo Phú Quốc thuộc huyện đảo Phú Quốc, là hòn đảo lớn nhất nước ta, có hình dạng gần giống một cái

nằm theo hướng Bắc Nam trong vịnh Thái Lan, đỉnh nhọn quy về xích đạo với chiều dài khoảng 50 km, chiều rộng từ 3 km đến 25 km, chu vi 120 km và diện tích tự nhiên 593 km². Đảo Phú Quốc nằm cách mũi Nai (thị xã Hà Tiên) 45 km, cách thị xã Rạch Giá 120 km, xung quanh đảo có nhiều đảo nhỏ, trong đó lớn nhất là quần đảo An Thới nằm ở phía nam của đảo.

Núi và rừng chiếm phần lớn diện tích của đảo. Địa hình cao ở phía bắc và phía đông, thấp dần về phía nam và phía tây. Lớn nhất là dãy núi Hàm Ninh, chạy dài trên 30 km dọc theo bờ biển phía đông, vòng cánh cung sâu vào trong nội địa. Dãy núi này phân chia thành nhiều nhánh, chia cắt địa hình nửa phần phía bắc đảo, với những đỉnh núi cao đáng kể, như: núi Chúa cao 630 m, núi Võ Quấp - 478 m, núi Ông Thày - 438 m, núi Đá Bạc - trên 400 m, núi Điện Tiên - 207 m. Phía bắc đảo có núi Ông Chao cao 307 m, chân núi nhô ra biển thành mũi Trâu nằm ở phía đông và mũi Đá Bạc phía tây. Kế đến là dãy núi Hàm Rồng chạy theo hướng Bắc - Nam dài 10 km nhô ra biển, tạo thành mũi Hàm Rồng ở phía bắc của đảo. Sát bờ phía tây bắc là dãy núi Bãi Dài, cao trung bình 250-300 m, gồm nhiều ngọn núi kế tiếp nhau và nhô ra biển thành mũi Gành Dầu, mũi Đá Toại, mũi Giải Đá, mũi Dẩn Xây, mũi Gió Trai. Lui về phía nam có dãy núi Bảy Rồng với nhiều đỉnh có độ cao từ 200 đến 300 m như núi Mặt Quỷ, núi Dương Tơ, núi Vô Hương. Ngoài ra còn có một số ngọn núi lẻ nằm dọc theo bờ biển phía tây, như: núi Khu Tượng, núi

Ông Lang, núi Bà Tân, núi chùa, núi Điện Tiên, núi Ông Phụng,... Do vậy, người ta còn gọi Phú Quốc là “xứ 99 ngọn núi”.

Khí hậu ở Phú Quốc là vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa điển hình. Nhiệt độ trung bình năm khoảng từ 27°C đến 27,5°C biên độ nhiệt độ năm chỉ khoảng 2°C-3°C, trong khi biên độ nhiệt ngày khoảng 7°C-10°C. Ở Phú Quốc không hình thành mùa nhiệt. Phú Quốc là nơi có số giờ nắng cao, trung bình khoảng 2.400 giờ/năm.

Tại Phú Quốc không có sự phân chia mùa nhiệt. Mùa mưa hình thành rõ rệt, bắt đầu từ tháng 4 đến tháng 11 và mùa khô từ tháng 12 đến tháng 3 năm sau.

Lượng mưa năm trung bình tại Phú Quốc khoảng 3.000 mm, tập trung chủ yếu trong những tháng mùa mưa. Tháng mưa nhiều nhất là tháng 8 (trung bình khoảng 500 mm), các tháng mùa khô ít mưa, tháng mưa ít nhất là tháng 2. Tương ứng với hai mùa mưa và mùa khô là gió mùa mùa hạ (hướng chủ yếu là hướng Tây Nam) và gió mùa mùa đông (hướng chủ yếu là hướng Đông Bắc).

Sông ngòi trên đảo Phú Quốc gồm bốn hệ thống chính đó là: Rạch Cửa Cạn, Rạch Dương Đông, Rạch Cái Lấp và Rạch Trâm.

Trùm lên toàn đảo là những cánh rừng rộng lớn với tổng diện tích khoảng 50.000 ha, chiếm gần 70% diện tích đảo, trong đó rừng đặc dụng chiếm đến 9.500 ha với nhiều loài động, thực vật quý hiếm. Ở Phú Quốc bao gồm tất cả hệ sinh thái rừng ở Việt Nam

như hệ sinh thái rừng ngập mặn, rừng tràm, rừng nham, rừng cỏ tranh, rừng thú sinh và rừng nguyên sinh. Theo thống kê chưa đầy đủ vườn Quốc gia Phú Quốc có gần 530 loài thực vật bậc cao, 365 loài chim, 150 loài động vật gồm 120 chi, 96 họ khác nhau và gần đây còn phát hiện thêm một số loài quý hiếm như Sói Rừng, Khỉ Bạch, do đó bảo vệ rừng ở đây là giữ gìn cho cả nước một “bảo tàng rừng”.

Nguồn tài nguyên trong lòng đất Phú Quốc khá dồi dào với đá mài, cao lanh, mangan, sắt, đồng đen, than đá, than nâu, đặc biệt là còn có đá Huyền Phách, một loại đá quý hiếm. Bên cạnh đó vùng biển Phú Quốc cũng là một trong những ngư trường phong phú, giàu có nhất của vịnh Thái Lan.

Đảo Phú Quốc có khoảng 75.000 dân cư ngụ trên địa bàn 8 xã, 2 thị trấn, với đặc điểm địa lý tự nhiên rất độc đáo, với khí hậu nhiệt đới gió mùa cận xích đạo, nắng lắm, mưa nhiều. Phong cảnh thiên nhiên đẹp đã đem lại cho đảo Phú Quốc tiềm năng kinh tế to lớn, đặc biệt là du lịch. Đến Phú Quốc du khách có thể tắm biển, tắm suối, tắm sông, leo núi, vào hang, lên rừng và ra biển,... Chính vì vậy người ta còn gọi Phú Quốc là “hòn đảo ngọc”.

Điều kiện tự nhiên của đảo Phú Quốc khá thuận lợi, ít bão tố lại có một vùng ngư trường giàu có với 100 loài hải sản. Với tiềm năng đó, cộng với sự đầu tư thích đáng, Phú Quốc trở thành trung tâm khai thác và chế biến hải sản lớn của khu vực. Rừng trên đảo Phú Quốc còn được giữ khá nhiều, tạo được cảnh

quan thiên nhiên và môi trường tốt. Phú Quốc không có nhiều khu di tích lịch sử có thể bị ảnh hưởng khi khai thác tiềm năng phát triển kinh tế; có điều kiện phát triển cảng nước sâu, sân bay quốc tế. Đặc biệt, Phú Quốc có thể mạnh về du lịch, nếu biết khai thác đúng mức, có thể biến hòn đảo này thành địa danh nổi tiếng về du lịch.

Cơ sở phát triển kinh tế - xã hội huyện đảo Phú Quốc

Đề án “Phát triển tổng thể đảo Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang đến năm 2010 và tầm nhìn đến năm 2020” được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt ngày 05-10-2004 tại Quyết định số 178/2004/QĐ-TTg, xác định: “Đảo Phú Quốc ở vào vị trí tiền tiêu phía tây nam vừa có tiềm năng phát triển kinh tế to lớn, vừa có vị trí quân sự đặc biệt quan trọng trong chiến lược phòng thủ đất nước”.

Quyết định số 178/2004/QĐ-TTg được xem là mốc khởi điểm quan trọng của Phú Quốc, tạo tiền đề cho huyện đảo lớn nhất Việt Nam này trở thành trung tâm du lịch và du lịch sinh thái biển phát triển ở trình độ cao. Đến nay, sau hơn 10 năm thực hiện Quyết định số 178/2004/QĐ-TTg, Phú Quốc đã đạt được nhiều kết quả, cụ thể:

+ Tăng trưởng tổng thu nhập nội bộ đảo Phú Quốc duy trì ở mức cao, bình quân giai đoạn 2004 - 2013 đạt hơn 22%/năm.

+ Lượng khách du lịch bình quân hàng năm tăng 13%/năm. Sáu tháng đầu năm 2018, Phú Quốc có

407.010 lượt khách quốc tế đến tham quan du lịch, đạt 81,4% kế hoạch năm.

+ Sản xuất công nghiệp tiếp tục được duy trì và phát triển ổn định. Sáu tháng đầu năm 2018, ước giá trị sản xuất đạt 2.816 tỷ đồng, tăng 8,98%. Khai thác, nuôi trồng thủy sản, ước giá trị sản xuất thủy sản đạt 2.062 tỷ đồng, đạt 50,11% kế hoạch, tăng 16,5%.

+ Sản xuất nông nghiệp phát triển ổn định. Sáu tháng đầu năm 2018 ước giá trị sản xuất nông nghiệp đạt 14,42 tỷ đồng, lũy kế đạt 112,67 tỷ đồng, đạt 49,64% so với kế hoạch. Thu ngân sách tập trung khai thác tốt các nguồn thu, tổng thu ngân sách trong sáu tháng đầu năm 2018 là 2.090 tỷ đồng, đạt 54,12% dự toán.

+ Hệ thống kết cấu hạ tầng thiết yếu đã và đang được đầu tư, hoàn thiện đưa vào khai thác sử dụng như: Cảng hàng không quốc tế Phú Quốc, cảng biển quốc tế An Thới, hệ thống giao thông đường bộ và một số dự án hạ tầng khác.

+ Thu ngân sách bình quân hàng năm tăng 36%, năm 2012 đạt 681 tỷ đồng - tương đương thu ngân sách của một số đô thị loại I Việt Nam.

Trên cơ sở các quan điểm phát triển, mục tiêu phát triển chủ yếu, một trong những nhiệm vụ và giải pháp chủ yếu nhằm thúc đẩy phát triển các ngành và lĩnh vực then chốt của đảo Phú Quốc, đó là: Phát triển kết cấu hạ tầng theo hướng hiện đại, đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội huyện đảo mà trọng tâm là phục vụ tốt phát triển du lịch và bảo đảm an ninh, quốc phòng. Vì vậy, đồng thời với

việc phát triển mạng lưới giao thông, cung cấp điện, mạng lưới viễn thông,... vấn đề cung cấp nước sạch là một trong những nhiệm vụ và giải pháp được đặt ra trên hết.

Núi, rừng và biển là đặc trưng về địa hình, địa mạo của đảo Phú Quốc. Với khí hậu nhiệt đới gió mùa cận xích đạo, lượng nước mưa hàng năm ở đây từ 2.500 mm đến 3.000 mm. Lượng mưa hàng năm cao chính là nguồn nước quan trọng bổ sung cho nước ngầm, là nguồn nước mặt cung cấp cho các con sông, suối nhỏ của đảo Phú Quốc, trong đó phải kể đến hai con suối lớn là suối Cửa Cạn và suối Dương Đông. Cũng chính hai con suối này đã đem lại sự trù phú cho nhân dân xã Cửa Cạn và thị trấn Dương Đông.

Thiên nhiên đã dành cho Phú Quốc nhiều ưu ái, nhưng không phải là vô tận, hơn nữa khó khăn đặt ra cho sự phát triển kinh tế - xã hội Phú Quốc là hạ tầng cơ sở và nguồn nhân lực tại chỗ. Việc khai thác tiềm năng phục vụ Đề án phát triển tổng thể đảo Phú Quốc phải ưu tiên cho phát triển kinh tế - xã hội bền vững gắn với giữ gìn cảnh quan và môi trường sinh thái đúng theo quan điểm của Thủ tướng Chính phủ đã nêu trong Quyết định số 178/2004/QĐ-TTg. Phú Quốc có nguồn nước mưa dồi dào (lượng mưa trung bình hàng năm trên 3.037 mm), nhưng phân bố không đều trong năm, lượng mưa tập trung chủ yếu trong mùa mưa (khoảng 80%). Mặt khác địa hình đảo Phú Quốc lại có độ dốc lớn, khả năng tập trung nước và tiêu thoát ra biển cũng rất nhanh, lượng nước ngọt

trữ lại không nhiều. Tuy nhiên, trên thực tế chúng ta chưa có số liệu cho phép đánh giá, xác định trữ lượng nước mặt, nguồn nước dưới đất chưa được nghiên cứu, đánh giá đầy đủ, phục vụ tính toán cân bằng nước để giải quyết bài toán cung cấp nước sạch một cách cơ bản cho đảo Phú Quốc.

Hiện nay, ở Phú Quốc mới có một trạm khí tượng hải văn Phú Quốc tại thị trấn Dương Đông, huyện đảo Phú Quốc.

- Yếu tố đo đạc: số liệu khí tượng hải văn tại trạm khí tượng hải văn Phú Quốc từ năm 1957, tuy nhiên số liệu không liên tục, không đồng bộ, từ năm 1977 cho đến nay số liệu khí tượng hải văn mới có liên tục bao gồm: khí áp, gió, nhiệt, ẩm, nắng, mưa, bốc hơi, nhiệt độ đất, mực nước biển, sóng, độ mặn nước biển.

- Thiết bị đo đạc tại trạm: từ trước năm 2005 sử dụng các máy, thiết bị của Nga, Trung Quốc và Việt Nam. Từ đầu năm 2005, trạm được trang bị các thiết bị đo hiện đại hơn như: máy gió Young (của Mỹ), máy đo mưa (chao lật của Nhật), máy đo sóng tự động (của Mỹ).

- Số liệu chất lượng nước: Số liệu về chất lượng nước mặt hầu như không có, chỉ đo nhiệt độ và độ mặn nước biển tại trạm khí tượng hải văn Phú Quốc thuộc Đài Khí tượng thủy văn khu vực Nam Bộ.

b) Huyện Côn Đảo

Đặc điểm tự nhiên

Vị trí địa lý

Huyện Côn Đảo thuộc tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, là

một quần đảo nằm ở Đông Nam bán đảo Đông Dương, có tổng diện tích tự nhiên là 76,72 km², bao gồm diện tích của 16 đảo lớn nhỏ, trong đó đảo Côn Sơn là lớn nhất với diện tích 61,52 km² (chiếm gần 80% tổng diện tích của huyện đảo).

Huyện Côn Đảo nằm cách thành phố Vũng Tàu 185 km, cách thành phố Hồ Chí Minh khoảng 230 km và có khoảng 200 km bờ biển. Côn Đảo nằm trong tọa độ: 106°31'-106°45' kinh độ Đông và 8°34'-8°49' vĩ độ Bắc. Côn Sơn là nơi tập trung chủ yếu dân cư, kinh tế, chính trị, văn hoá của huyện đảo.

Huyện Côn Đảo được thành lập sau ngày miền Nam hoàn toàn giải phóng, là nơi có khí hậu mát mẻ, trong lành, rừng và biển còn nguyên sơ, có vịnh kín gió tự nhiên và nhiều cảnh quan thiên nhiên kỳ thú. Quanh đảo là ngư trường đánh bắt hải sản rộng lớn của phía nam, lại là trung tâm khai thác dầu khí lớn nhất của cả nước, là cửa ngõ của Việt Nam với các nước ASEAN và gần đường hàng hải quốc tế từ châu Âu sang châu Á. Côn Đảo còn là khu di tích lịch sử cách mạng nổi tiếng với khu nhà tù lớn nhất nước ta được bảo tồn và gìn giữ.

Để tạo điều kiện cho huyện đảo phát triển, ngày 25-10-2005, Chính phủ đã ban hành Quyết định số 264/2005/QĐ-TTg phê duyệt “Đề án phát triển kinh tế - xã hội huyện Côn Đảo, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu đến năm 2020” với mục tiêu: Phát triển Côn Đảo trở thành khu kinh tế du lịch hiện đại, đặc sắc tầm cỡ khu vực và quốc tế. Năm 2011, Chính phủ đã ký

Quyết định số 1518/QĐ-TTg ngày 05-9-2011 phê duyệt điều chỉnh quy hoạch chung xây dựng Côn Đảo, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu đến năm 2030 với mục tiêu: Xây dựng Côn Đảo bảo đảm mối quan hệ hài hòa giữa phát triển kinh tế với bảo tồn di tích lịch sử, văn hoá, bảo vệ hệ sinh thái rừng - biển, bảo đảm an ninh - quốc phòng theo hướng phát triển hiện đại và bền vững.

Khó khăn của Côn Đảo trong phát triển kinh tế - xã hội còn rất nhiều, nhưng khó khăn nhất vẫn là vấn đề cấp nước. Với chức năng, nhiệm vụ của mình, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã cho tiến hành đề tài khoa học nghiên cứu cấp bộ “Nghiên cứu đánh giá hiện trạng, đề xuất các giải pháp phát triển, khai thác, sử dụng và quản lý tổng hợp tài nguyên nước huyện Côn Đảo” là hoàn toàn cần thiết và phù hợp. Báo cáo chuyên đề “Nghiên cứu tính toán trữ lượng tài nguyên nước mặt huyện Côn Đảo” là chuyên đề quan trọng của đề tài này. Hiện đề tài này đã được nghiệm thu và đưa vào thực tế thực hiện.

Mục đích chính của chuyên đề là: nghiên cứu tính toán đánh giá được trữ lượng tài nguyên nước mặt bằng các phương pháp hiện hành cho toàn huyện đảo nói chung và cho một số lưu vực sông suối nói riêng nhằm mục đích đề xuất các giải pháp công trình khai thác hợp lý nguồn tài nguyên này, phục vụ cho dân sinh và phát triển kinh tế của huyện Đảo.

Đặc điểm khí tượng thủy văn Côn Đảo

** Đặc điểm khí hậu*

Vị trí địa lý và điều kiện địa hình là nhân tố chủ

yếu quyết định việc hình thành khí hậu của huyện Côn Đảo. Do nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, với các đặc trưng là quanh năm nóng và ẩm, chịu ảnh hưởng luân phiên của hai mùa gió chính là gió mùa mùa đông hướng Đông - Bắc và gió mùa mùa hạ hướng Tây - Nam, trong năm có sự phân hoá sâu sắc giữa hai mùa.

- Chế độ nhiệt

Nhiệt độ trung bình năm tại Côn Đảo là $27,4^{\circ}\text{C}$, cao hơn trong đất liền tại Vũng Tàu $0,1^{\circ}\text{C}$. Trong năm, các tháng 4, 5 là các tháng có nhiệt độ cao nhất, nhiệt độ trung bình đều đạt trên 28°C ; và các tháng có nhiệt độ thấp nhất là các tháng 12, 1, 2, nhiệt độ trung bình chỉ đạt từ $25-26^{\circ}\text{C}$. Nhiệt độ không khí cao nhất tuyệt đối đo được tại Côn Đảo là $35,5^{\circ}\text{C}$ (năm 1983), tại Vũng Tàu là $36,7^{\circ}\text{C}$ (2001), nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối tại Côn Đảo là $17,7^{\circ}\text{C}$ (năm 1983), tại Vũng Tàu là $18,1^{\circ}\text{C}$ (năm 1993).

- Chế độ ẩm

Độ ẩm trung bình năm tại Côn Đảo là 81%, Vũng Tàu là 79,3%. Các tháng 12, 1 là các tháng có độ ẩm thấp nhất, độ ẩm trung bình các tháng này chỉ đạt 78% tại Côn Đảo, còn tại Vũng Tàu lại rơi vào các tháng từ tháng 1 đến tháng 4: trên dưới 76%. Độ ẩm cao nhất tuyệt đối đạt 85% tại Côn Đảo, 90% tại Vũng Tàu; độ ẩm thấp nhất tuyệt đối đạt 21% tại Côn Đảo và 30% tại Vũng Tàu.

- Chế độ bốc hơi

Lượng bốc hơi đo bằng ống Piche cho thấy tổng

lượng bốc hơi hằng năm tại Côn Đảo khoảng 1.168 mm, thấp hơn so với trong đất liền tại Vũng Tàu: 1.280 mm. Trong năm, lượng bốc hơi trung bình các tháng mùa khô gấp gần 2 lần các tháng mùa mưa, lượng bốc hơi tháng lớn nhất gấp hơn 3 lần tháng thấp nhất. Nguyên nhân do trong những tháng này nắng nhiều, nhiệt độ cao, độ ẩm thấp, gió mạnh. Đặc biệt, trong tháng 12 và tháng 1 tại Côn Đảo lượng bốc hơi tháng đều đạt 116-117 mm, trong khi đó tại Vũng Tàu lượng bốc hơi tháng lớn nhất lại rơi vào tháng 3, tháng 4 đạt 142-143 mm. Trong các tháng mùa mưa lượng bốc hơi giảm đi đáng kể chỉ còn 71-87 mm tại Côn Đảo và 75-76 mm tại Vũng Tàu (xem Bảng 1.1).

Bảng 1.1. Lượng bốc hơi trung bình tháng, năm tại hai trạm Côn Đảo và Vũng Tàu

Đơn vị: mm

Tháng	1	2	3	4	5	6
Côn Đảo	117,3	101,0	100,5	95,0	92,2	90,7
Vũng Tàu	126,0	122,9	143,2	143,8	118,6	99,1

Tháng	7	8	9	10	11	12	Năm
Côn Đảo	96,1	101	87,8	71,6	98,4	116,3	1.168
Vũng Tàu	93,7	89,0	76,6	75,4	86,7	105,4	1.280

- Số giờ nắng

Tổng số giờ nắng trung bình hằng năm tại Côn Đảo là 2.328 giờ, trong khi đó số giờ nắng trung bình hằng năm trong đất liền tại Vũng Tàu lên tới 2.700 giờ. Số giờ nắng bình quân trong ngày là 6,4 giờ. Trong các tháng mùa khô từ tháng 3 đến tháng 5, số

giờ nắng bình quân tháng tại Côn Đảo lên tới 238-246 giờ, tức 7,7-8,2 giờ/ngày, còn tại Vũng Tàu 231-290 giờ. Các tháng trong mùa mưa ít nắng hơn nhưng cũng đạt trị số khá cao. Tháng có số giờ nắng thấp nhất tại Côn Đảo là tháng 12: 144 giờ, trung bình 4,6 giờ/ngày, trong khi đó tại Vũng Tàu lại rơi vào tháng 9: 186,4 giờ tức trung bình 6,2 giờ/ngày.

- Chế độ gió

Cũng như các vùng khác của miền Đông Nam Bộ, hàng năm Côn Đảo chịu ảnh hưởng của hai luồng gió chính: Gió mùa Đông Bắc và gió mùa Tây Nam.

Mùa đông (thường bắt đầu từ tháng 10 đến tháng 3 hoặc tháng 4 năm sau). Côn Đảo chịu ảnh hưởng chủ yếu của gió mùa Đông Bắc. Sau khi di chuyển trên một chặng đường dài đi sâu xuống phía nam, khối không khí bị biến tính trở thành nhiệt đới hoá, thường khô và tương đối ổn định, làm cho mùa đông ở đây ẩm áp và khô hạn.

Mùa hạ, huyện đảo chịu ảnh hưởng của gió mùa Tây Nam từ vịnh Bengan vào đầu mùa và từ Nam Thái Bình Dương vào giữa và cuối mùa. Những luồng gió này thường mang theo những khối không khí có độ ẩm cao, khi di chuyển qua đảo gặp điều kiện địa hình núi cao dễ gây mưa và đây cũng là mùa mưa chính của đảo.

Tốc độ gió bình quân hàng năm trên đảo khoảng 2,9 m/s. Tốc độ gió bình quân lớn nhất thường rơi vào tháng 12 và tháng 1 đạt 4,2 m/s tại Côn Đảo và tại Vũng Tàu đạt 3,9-4,2 m/s nhưng rơi vào các tháng 2

và tháng 3. Tốc độ gió lớn nhất có thể đạt trên 27 m/s (tháng 10-2007) với hướng Bắc - Tây Bắc và thường xuất hiện khi chịu ảnh hưởng của bão. Tốc độ gió trung bình và lớn nhất đã quan trắc được tại hai trạm Côn Đảo và Vũng Tàu xem Bảng 1.2 và Bảng 1.3.

Bảng 1.2. Tốc độ gió trung bình tháng, năm tại hai trạm Côn Đảo và Vũng Tàu

Đơn vị: m/s

Tháng	1	2	3	4	5	6
Côn Đảo	4,2	3,5	2,7	1,8	1,7	2,4
Vũng Tàu	3,2	3,9	4,2	3,8	2,8	3,1

Tháng	7	8	9	10	11	12	Năm
Côn Đảo	2,6	3,1	2,4	2,7	3,5	4,2	2,9
Vũng Tàu	3,1	3,1	2,6	2,4	2,6	2,5	3,1

Bảng 1.3. Tốc độ gió lớn nhất tháng, năm tại hai trạm Côn Đảo và Vũng Tàu

Đơn vị: m/s

Tháng	1	2	3	4	5	6
Côn Đảo	22 Đông Bắc	23 Tây	17 Đông Đông Bắc	15 Đông Đông Bắc	23 Tây Bắc	23 Tây Bắc
Vũng Tàu	15	15	15	14	20	20

Tháng	7	8	9	10	11	12	Năm
Côn Đảo	25 Tây Tây Bắc	25 Tây Bắc Bắc	22 Tây Tây Bắc	27 Tây Bắc Bắc	19 Đông Bắc Tây	21 Đông Bắc	27 Tây Bắc Bắc
Vũng Tàu	22	20	20	14	20	14	22

- Chế độ mưa

Lượng mưa trung bình hằng năm tại trạm Côn Đảo khoảng 2.085 mm, trong khi đó lượng mưa trong đất liền tại Vũng Tàu chỉ khoảng 1.394 mm. So với lượng mưa trên toàn quốc, mưa ở Côn Đảo thuộc loại tương đối cao. Đây là một trong những điều kiện thuận lợi để phục vụ cấp nước cho dân sinh và phát triển các ngành kinh tế của huyện đảo. Lượng mưa bình quân tháng, năm tại hai trạm Côn Đảo, Vũng Tàu được thể hiện tại Bảng 1.4.

Bảng 1.4. Lượng mưa bình quân tháng, năm tại hai trạm Côn Đảo và Vũng Tàu

Đơn vị: mm

Tháng	1	2	3	4	5	6
Côn Đảo	8,7	6,0	14,4	51,1	214,5	298,7
Vũng Tàu	2,1	1,0	4,6	32,3	191,6	217,1

Tháng	7	8	9	10	11	12	Năm
Côn Đảo	302,5	307,7	313	357	162,4	48,4	2.085
Vũng Tàu	224,1	188,9	220,1	222,9	69,0	20,4	1.394

- Biến động lượng mưa năm

Số liệu quan trắc được tại hai trạm Côn Đảo và Vũng Tàu cho thấy rằng: sự biến động lượng mưa năm không cao, lượng mưa năm lớn nhất cũng chỉ gấp hơn 2 lần lượng mưa năm nhỏ nhất (xem Bảng 1.5).

**Bảng 1.5. Lượng mưa năm lớn nhất, nhỏ nhất
tại hai trạm Côn Đảo, Vũng Tàu**

Đơn vị: mm

Trạm	Số năm quan trắc	Lượng mưa lớn nhất	Năm xuất hiện	Lượng mưa nhỏ nhất	Năm xuất hiện	Lượng mưa lớn nhất/ Lượng mưa nhỏ nhất
Côn Đảo	91	2.844	1975	1.341	1968	2,12
Vũng Tàu	60	1.970	1999	851	1973	2,21

- Biến động lượng mưa mùa

Mùa mưa trùng với thời kỳ gió mùa Tây Nam và thông thường bắt đầu vào tháng 5 và kết thúc vào tháng 11 (tuy nhiên có những năm mùa mưa đến sớm hơn, vào tháng 4 nhưng cũng kết thúc sớm hơn vào tháng 10 như năm 1961, 1999; và có những năm mùa mưa bắt đầu muộn từ tháng 6 và kéo dài đến tháng 12 như năm 2005 và năm 1972). So với trong đất liền tại Vũng Tàu, mùa mưa ở Côn Đảo kéo dài hơn khoảng 1 tháng (mùa mưa kéo dài 7 tháng), lượng mưa chiếm tới 94% (ở trạm Vũng Tàu chỉ chiếm 90,7%) tổng lượng mưa năm. Nhìn chung, trong các tháng đầu mùa và các tháng cuối mùa, lượng mưa thường nhỏ và không ổn định; còn trong các tháng giữa mùa, lượng mưa ổn định hơn, lượng mưa tháng trong các tháng này qua các năm chỉ biến động trong khoảng từ 6-10% (xem Bảng 1.6).

Bảng 1.6. Bảng thống kê lượng mưa lớn nhất, nhỏ nhất tháng, năm tại trạm Côn Đảo

Đơn vị: mm

Tháng	1	2	3	4	5	6
Xmax	108,6	121,4	87,6	303,2	454,2	617
Năm	1967	1972	1952	1999	1978	1955
Xmin	0,0	0,0	0,0	0,0	42,9	145,8
Năm	nhiều năm	nhiều năm	nhiều năm	nhiều năm	1993	2009
Tỷ lệ					10,6	4,2

Tháng	7	8	9	10	11	12	Năm
Xmax	661,9	591,5	556,8	632,8	496,0	252,4	2.844
Năm	1966	1979	1962	1964	1970	1972	1975
Xmin	69,0	97,1	97,6	136,8	13,7	0,0	1.341
Năm	1955	1972	2004	1990	1991	nhiều năm	1968
Tỷ lệ	9,6	6,1	5,7	4,6	36,2		2,12

Mùa khô kéo dài 5 tháng từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau. Tổng lượng mưa 5 tháng chỉ đạt trên 100 mm, chiếm khoảng 6% lượng mưa năm. Các tháng từ tháng 1 đến tháng 3 lượng mưa trung bình hàng năm chỉ đạt từ 6-15 mm, thậm chí có nhiều năm không mưa gây khó khăn trong việc cấp nước. Tỷ lệ lượng mưa hai mùa tại hai trạm Côn Đảo, Vũng Tàu (xem Bảng 1.7).

Bảng 1.7. Tỷ lệ lượng mưa mùa mưa và mùa khô so với tổng lượng mưa năm tại hai trạm Côn Đảo và Vũng Tàu

TT	Trạm	N	Lượng mưa mùa mưa (mm)	Tỷ lệ % năm	Lượng mưa mùa khô (mm)	Tỷ lệ % năm
1	Côn Đảo	60	1.596 (từ tháng 5 - tháng 11)	94	129 (từ tháng 12 - tháng 4)	6
2	Vũng Tàu	90	1.265 (từ tháng 5 - tháng 10)	90,7	129 (từ tháng 11 - tháng 4)	9,3

Côn Đảo nằm trong vùng ít chịu ảnh hưởng trực tiếp của bão và áp thấp nhiệt đới, là những loại hình thời tiết thường gây mưa lớn, trên diện rộng. Bởi vậy, lượng mưa ngày trên đảo nhìn chung không lớn. Lượng mưa ngày lớn nhất trung bình khoảng 118 mm. Tuy nhiên, trong những trường hợp ảnh hưởng của bão hoặc các nhiễu động thời tiết khác, lượng mưa ngày lớn nhất có thể đạt trị số cao hơn 200 mm. Lượng mưa ngày lớn nhất đã quan trắc được tại Côn Đảo là 276.4 mm, vào ngày 01-11-1986. Còn tại Vũng Tàu, lượng mưa 1 ngày lớn nhất đã quan trắc được là 271,4 mm, vào ngày 28-4-1994.

Theo thống kê tại trạm Côn Đảo:

+ Số ngày có lượng mưa 1 ngày lớn nhất đo được từ 50-100 mm trong thời gian từ năm 1948 đến năm 2010 (56 năm có gián đoạn) là: 22/56 năm;

+ Số ngày có lượng mưa 1 ngày lớn nhất từ 100-200 mm là: 32 năm;

+ Số ngày có lượng mưa 1 ngày lớn nhất trên 200 mm ít xảy ra. Trong chuỗi năm quan trắc chỉ có 3 năm đó là: 222,6 mm (ngày 27-11-1970), 220,2 mm (ngày 11-10-1985) và 276,4 mm (ngày 01-11-1986);

Lượng mưa 1 ngày lớn nhất thường xảy ra vào mùa mưa chính vụ từ tháng 7 đến tháng 11 hằng năm.

Số ngày mưa

Hằng năm, Côn Đảo có khoảng 143 ngày mưa, từ tháng 6 đến tháng 11, Vũng Tàu chỉ có khoảng 123 ngày, chủ yếu tập trung vào các tháng mùa mưa, trung bình mỗi tháng trên dưới 20 ngày mưa, trong khi đó các tháng mùa khô chỉ từ 1 đến 6 ngày. Số ngày mưa trong các tháng mùa mưa chiếm tới 87% tổng số ngày mưa trong năm, còn các tháng mùa khô chỉ chiếm có 13% (xem Bảng 1.8).

Bảng 1.8. Số ngày mưa trung bình tháng, năm tại hai trạm Côn Đảo và Vũng Tàu

Tháng	1	2	3	4	5	6
Côn Đảo	2,3	0,9	2,9	6,6	16,4	17,3
Vũng Tàu	0,9	0,3	0,7	2,8	14,7	18,4

Tháng	7	8	9	10	11	12	Năm
Côn Đảo	19,3	20,1	18,3	21,5	11,7	5,6	143
Vũng Tàu	19,5	19,3	19,1	16,7	7,3	3,3	123

** Đặc điểm thủy văn*

- Đặc điểm về nguồn nước mặt

Lượng mưa bình quân hằng năm ở Côn Đảo khoảng 2.085 mm. Là sản phẩm của mưa nên lượng dòng chảy của Côn Đảo khá phong phú, nhưng phân phối rất không đều trong năm. Lượng nước chủ yếu tập trung vào các tháng mùa mưa và chảy trực tiếp ra biển, còn lượng nước được giữ lại trong các ao hồ, đầm lầy, sông suối là không đáng kể.

Hằng năm, tương ứng với mùa mưa và mùa khô là hai mùa: mùa lũ và mùa kiệt phân biệt rất sâu sắc. Mùa lũ có nguồn nước dồi dào, mùa kiệt có nguồn nước nghèo nàn và thường được bắt đầu và kết thúc song song với hai mùa trên nhưng thường muộn hơn khoảng 1 tháng so với mùa mưa. Qua phân tích lượng mưa tháng trung bình nhiều năm và số ngày mưa có lượng mưa một ngày lớn nhất lớn hơn 50 mm và 100 mm cho thấy khả năng lũ lớn nhất vào tháng 10 hằng năm là nhiều hơn cả. Trong những tháng mùa kiệt hầu như các suối đều khô cạn do không có hoặc có ít mưa và các suối không có khả năng điều tiết được nguồn nước mưa.

- Thủy triều

Thủy triều ở Côn Đảo có chế độ bán nhật triều, trong ngày có hai lần triều lên và triều xuống. Tùy từng thời kỳ triều mà biên độ triều khác nhau, trung bình từ 2-3 m. Mực nước cực đại đã xảy ra là 440 cm vào ngày 24-12-1999, mực nước cực tiểu là 10 cm xảy ra vào ngày 23-7-2000.

Bảng 1.9. Các đặc trưng mực nước và độ lớn của thủy triều (theo hệ cao độ “0” hải đồ)

Đặc trưng	Mực nước đỉnh cao (cm)	Mực nước đỉnh thấp (cm)
Trung bình	327	292
Max	356	338
Min	315	228
Độ lớn thủy triều		
Trung bình	255	
Max	357	
Min	169	

Vào mùa hè (từ tháng 5 đến tháng 8) độ lớn thủy triều cao, tháng cao nhất lên khoảng 2,5 m. Vào mùa đông (từ tháng 10 đến tháng 4 năm sau) thủy triều thấp, tháng thấp nhất khoảng 2,2 m. Mực nước đỉnh cao nhất và chân thấp nhất của từng cơn triều có độ chênh lệch rất lớn. Mực nước đỉnh cao lên đến trên 3 m, cực đại lên trên 4 m. Mực nước chân thấp khoảng 1 m, cực thấp có khi xuống tới 0 m.

** Tình hình quan trắc khí tượng thủy văn*

- Tình hình quan trắc khí tượng

Tại Côn Đảo chỉ có duy nhất một trạm khí tượng đặt tại trung tâm đảo, được thành lập từ năm 1907. Tuy nhiên, do nhiều nguyên nhân nên thời gian quan trắc không liên tục, cụ thể:

+ Trước năm 1959 trạm chủ yếu quan trắc mưa;

+ Từ năm 1959 đến năm 1971 có quan trắc thêm một số yếu tố khí tượng;

+ Từ năm 1979 đến nay trạm được nâng cấp đo nhiều yếu tố như: mưa, nhiệt độ, độ ẩm, bốc hơi, gió, nắng và một số yếu tố khác. Trạm có số liệu mưa khoảng 56 năm, số liệu khí tượng khoảng 25 năm. Hiện tại, trạm đặt trong hệ thống quản lý thống nhất của Đài Khí tượng thủy văn khu vực Nam Bộ.

Ngoài ra, cách Côn Đảo 97 hải lý có Trạm Khí tượng Vũng Tàu cũng có số liệu đo đạc từ năm 1907 đến nay (nhưng không liên tục).

- Tình hình quan trắc thủy văn

Côn Đảo chỉ có 1 trạm đo hải văn đặt ở cầu cảng 14, quan trắc mực nước từ năm 1979 đến nay. Chế độ quan trắc 4 obs trong một ngày (2 giờ, 7 giờ, 13 giờ và 19 giờ). Cách Côn Đảo 97 hải lý còn có Trạm Hải văn Vũng Tàu, có tài liệu từ năm 1955 đến nay (có gián đoạn).

Đặc điểm địa hình - địa mạo

Địa hình

Địa hình Côn Đảo chủ yếu là đồi núi cao và dốc với độ cao trung bình 200-300 m, một số đỉnh cao trên 500 m. Độ dốc của địa hình lớn nên tốc độ dòng mặt trong mùa mưa lớn tạo nên lớp phủ phong hóa mỏng, đất không khí cũng mỏng và modul dòng ngầm nhỏ gây ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng tích trữ nước mặt cũng như phổ cập cho nước ngầm. Tại thung lũng trung tâm Côn Sơn và thung lũng Cỏ Ống, địa hình khá bằng phẳng và thấp, có xu thế thoải dần ra phía biển. Phân cấp địa hình theo độ dốc cho thấy ở hai thung lũng: Mặt đất có độ dốc $\geq 15^\circ$ chỉ thích hợp cho

cây trồng lâm nghiệp: 292,2 ha, chiếm 23,29%; đất có độ dốc $< 3^{\circ}$ là 347,9 ha, chiếm 27,73%; đất có độ dốc $3-8^{\circ}$ là 69,7 ha, chiếm 5,56%; và đất có độ dốc $8-15^{\circ}$ là 343,8 ha, chiếm 27,4%. Tuy nhiên, sự biến đổi của bề mặt địa hình tại một số khu vực cũng là yếu tố thuận lợi để thu gom nước mưa tạo hồ chứa nước như hồ Quang Trung, các dãy núi phía bắc thung lũng Côn Sơn,...

Địa mạo

Địa hình vùng Côn Đảo được hình thành bởi sự tương tác giữa các yếu tố nội sinh (xâm nhập và phun trào) và ngoại sinh. Các hoạt động ngoại sinh chủ yếu là bóc mòn và tích tụ đã hình thành một dạng địa hình thung lũng có bề mặt tương đối phẳng hơi nghiêng thoải dần theo hướng Bắc - Nam. Nguồn gốc tích tụ ở đây rất đa dạng, gồm: thành tạo eluvi (eQ), eluvi-deluvi (edQ), deluvi (dQ), aluvi-proluvi (apQ), biển (mQ) và gió biển (vmQ). Song chủ yếu là nguồn gốc biển có bề dày từ 16-20 m thuộc thống Pleistocen trung thượng (mQ_{2-3}). Hai thung lũng quan trọng quyết định đến sự tồn tại và phát triển của đời sống trên đảo là thung lũng Côn Sơn rộng khoảng 5,27 km², có độ cao thay đổi từ 2-26,7 m nhưng chủ yếu từ 2-4 m, thung lũng Cỏ Ống rộng khoảng 4,1 km², có độ cao từ 3-40 m, trung bình 10 m. Hai thung lũng này chính là điểm thu nước mưa từ các sườn núi chảy về ngấm xuống tạo nguồn cung cấp cho nước ngầm của Côn Đảo.

Đặc điểm nền địa chất, địa chất thủy văn

Theo các kết quả nghiên cứu, 88% diện tích tự nhiên của Côn Đảo là đồi núi cao cấu thành bởi các thành tạo đá tuổi Mesozoi. Trên các thành tạo đá này, lớp phủ phong hoá rất mỏng, đối thông khí cũng mỏng nên khả năng điều tiết dòng mặt kém. Lượng nước mưa rơi xuống thường thấm vào lớp phủ không đáng kể, một phần chảy ra biển, còn chủ yếu chảy vào các lưu vực của hai thung lũng Côn Sơn và Cỏ Ống. Phần diện tích còn lại thuộc các thung lũng được cấu thành bởi các thành tạo bở rời gồm cát hạt mịn có độ thấm nước cao, lại nằm ở địa hình thấp nên khả năng thu giữ nước mưa tốt. Tuy nhiên, diện tích hẹp, bề dày tầng cát mỏng nên nguồn trữ lượng điều tiết và trữ lượng cuốn theo hạn chế.

Các hố khoan địa chất công trình nghiên cứu các lòng hồ An Hải và Quang Trung cho thấy một số hố như CT1, CT7, C8 từ trên mặt đến độ sâu 10 m đều là cát hạt mịn màu xám trắng. Hàm lượng cát chiếm 89,51%, có độ rỗng trong cấp phối hạt 0,35. Một số hố khoan khác địa tầng là bột cát mịn xen kẹp sét nhão chảy khả năng chịu tải kém nhưng khả năng thấm nước rất cao. Các kết quả đo nước thí nghiệm cho hệ số thấm $K = 0,067-0,722$ m/ngày.

Do vậy việc lựa chọn xây hồ trữ nước mưa để điều tiết bổ sung mới lượng nước cho nước ngầm, hạn chế việc chảy ra biển là giải pháp tốt nhất ở Côn Đảo.

Thổ nhưỡng và tính chất các loại đất chính

Theo tài liệu thống kê của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, Côn Đảo có các loại đất chính sau đây (Bảng 1.10).

Bảng 1.10. Mối quan hệ giữa mẫu chất, địa hình, sử dụng đất và phân bố đất trên huyện Côn Đảo

Đá mẹ mẫu chất	Địa hình	Loại đất	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Loại hình sử dụng đất phổ biến
Cát biển	Bằng, thấp	Đất cát biển	C	912	11,89	Hoa màu, cây ăn trái
Đá Granít	>15-200, 8-150	Đất vàng đỏ trên Granít	Fa	3.848	50,16	Rừng
	<80	Đất xám trên Granít	Xa	148	1,93	Rừng, hoa màu, mía
		Đất dốc tụ	D	238	3,10	Hoa màu, cây lương thực
		Đất sỏi mòn trở sỏi đá	Đ	2.523	32,89	Không có khả năng sản xuất, trồng và bảo vệ rừng
		Sông, hồ		3	0,04	
		Tổng cộng		7.672	100	

Thảm thực vật

Hệ thực vật đóng vai trò quan trọng trong lưu thông, điều tiết và tang trữ dòng chảy. Ngày 31-3-1993, Vườn Quốc gia Côn Đảo đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt, có diện tích tự nhiên 15.043 ha, trong đó phần diện tích trên các đảo là 6.043 ha, phần diện tích biển là 9.000 ha. Trong quá trình đầu tư xây dựng cần có sự điều chỉnh nên ngày 16-5-1998 Ủy ban nhân dân tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu ra Quyết định số 1165/QĐ-UBT khoanh định diện tích tự nhiên vườn Quốc gia Côn Đảo là 19.998 ha, trong đó diện

tích trên các đảo là 5.998 ha và diện tích trên biển là 14.000 ha. Đây là những quyết định đóng vai trò quan trọng trong bảo vệ không chỉ tài nguyên rừng mà còn bảo vệ tài nguyên đất và nước ở Côn Đảo. Thành phần thực vật của Côn Đảo tương đối phong phú, đa dạng với khoảng 882 loài thực vật bậc cao thuộc 562 chi, 162 họ, trong đó có đến 371 loài thân gỗ, 30 loài phong lan, 103 loài dây leo, 202 loài thảo mộc,... 44 loài thực vật đã được các nhà khoa học lần đầu tiên tìm thấy ở đây, trong đó 11 loài đã được các nhà khoa học lấy tên Côn Sơn để đặt tên cho loài. Một số loài được xếp vào danh sách quý hiếm như lát hoa (*Chukrasia Tabularis*), găng néo (*Manilkara hexandra*). Do vậy, thảm thực vật nơi đây không chỉ có ý nghĩa lớn trong việc bổ cập cho nước ngầm mà còn điều hòa độ ẩm, cản gió, hạn chế sự bốc hơi nước tạo môi trường sống trong lành cho dân cư trên đảo. Công tác trồng rừng và bảo vệ rừng ở Côn Đảo rất tốt, các hiện tượng sạt lở xói mòn rất ít xảy ra.

Hệ động vật rừng Côn Đảo đến nay ghi nhận được 144 loài, trong đó lớp thú chiếm 28 loài, chim 69 loài, bò sát 39 loài, lưỡng cư có 8 loài. Một số động vật đặc hữu tại Côn Đảo như Sóc mun (*Callocirinis finlaysoni*), Sóc đen (*Ratufabicolor condorensis*), Chuột hươu Côn Đảo (*Rattus Niveventor condorensis*) và Thạch sùng (*Cyrstodactylas condorensis*). Côn Đảo là vườn quốc gia có hệ động vật xương sống trên cạn mang tính độc đáo của vùng đảo xa đất liền với nhiều loài đặc hữu.

Sông, suối

Côn Đảo không có sông, suối lớn, chỉ có một số suối nhỏ và ngắn, chiều dài chỉ vài kilômét, như: suối An Hải, suối Lò Vôi, suối Ót, suối Cỏ Ống và suối Tà. Các suối này đều có đặc điểm là dòng chảy phụ thuộc vào lượng mưa, mùa mưa có nước và mùa khô đều cạn.

Các hồ chứa ở Côn Đảo

Hiện nay tại Côn Đảo có bốn hồ chứa nước, trong đó có ba hồ tập trung ở thung lũng trung tâm Côn Sơn, đó là các hồ: An Hải, Quang Trung, Lò Vôi, và một hồ ở thung lũng Cỏ Ống là hồ Sân Bay. Tương ứng với mỗi hồ đều có đập tràn xả nước. Các hồ chứa nước này chưa cung cấp nước trực tiếp cho sinh hoạt mà có vai trò tích trữ nước để bổ sung cho nước ngầm. Nước sinh hoạt được khai thác từ các giếng khoan.

c) Huyện đảo Cát Hải và đảo Cát Bà

Vị trí địa lý

Huyện Cát Hải được thành lập năm 1977 trên cơ sở hợp nhất hai huyện đảo Cát Bà và Cát Hải cũ. Địa bàn huyện Cát Hải ngày nay vốn là một đơn vị hành chính được thành lập đầu tiên của thành phố Hải Phòng.

Diện tích tự nhiên của huyện là 345 km², bao gồm hai đảo lớn: đảo Cát Hải có diện tích xấp xỉ 20 km² và đảo Cát Bà có diện tích hơn 300 km². Huyện Cát Hải nằm ở phía đông nam, phía bắc giáp xã Quảng Yên (Quảng Ninh) qua dòng sông Phượng; phía tây giáp

bán đảo Đình Vũ, phía đông và phía nam là vịnh Bắc Bộ.

Huyện đảo Cát Hải có vị trí chiến lược quan trọng của thành phố Hải Phòng và của vùng Đông Bắc Tổ quốc. Trải suốt chiều dài lịch sử dân tộc, các thế hệ người dân huyện đảo đã có những đóng góp to lớn vào sự nghiệp giải phóng, bảo vệ và xây dựng đất nước.

Địa hình

Địa hình huyện chia thành hai vùng sinh thái và thổ nhưỡng rõ rệt: khu Đôn Lương (Cát Hải) và khu Hà Sen (Cát Bà). Khu Đôn Lương là một bãi bồi bằng phẳng, nằm giữa hai bán đảo Phù Long và Đình Vũ, chạy từ bến Giót đến xã Hoàng Châu, dài 6 km, rộng 2,5 km, gồm năm đơn vị hành chính: thị trấn Cát Hải, xã Đồng Bài, Văn Phong, Hoàng Châu, Nghĩa Lộ. Địa hình trống trải được cấu tạo bằng dãi cát pha chạy dọc, cao 2-2,5 m rất dễ bị sóng triều xâm thực, xói mòn, giữa các bãi bùn là các lạch nước lớn và đầm lầy. Do đặc tính địa chất công trình và sự thiếu hụt bồi tích nên ở đây có hiện tượng “trụt cát”. Đặc biệt, trên khu vực đình Gia Lộc, bờ bị xói lở mạnh, do ở đây không có bãi biển mà chỉ có thêm mài mòn cấu tạo cát dài vài chục mét, bên dưới là bãi triều cát rộng 3-5 km bị ngập nước khi triều lên. Rìa phía nam là xã Hoàng Châu và phía tây là thị trấn Cát Hải, tuy đã có kè đá nhưng vẫn bị xói lở và phá hủy nếu gặp bão lớn.

Đảo chính là đảo Cát Bà (không tính diện tích mặt nước biển) rộng khoảng 144 km², là đảo đá vôi lớn nhất trong hệ thống quần đảo phía nam vịnh

Hạ Long và vùng ven bờ Tây Biển Đông. Toàn đảo Cát Bà là vùng núi non hiểm trở có độ cao từ 50-200 m, độ dốc sườn núi trung bình 30-40 độ; nơi thấp nhất là áng Tôm, thấp hơn mặt nước biển 10-30 m; đỉnh cao nhất là Cao Vọng nằm ở phía bắc đảo cao khoảng 331 m. Địa hình Cát Bà chủ yếu là núi đá vôi xen kẽ nhiều thung lũng lớn, nhỏ. Thung lũng lớn nhất là áng Trung Trang (Vườn Quốc gia Cát Bà), rộng 300 ha, phía nam là dải đất diệp thạch có độ cao trên dưới 300 m, chạy sát bờ biển, địa hình trơ trụi, chỉ được phủ một lớp cỏ thấp như Trân Châu, Xuân Đám, Hiền Hào và thị trấn Cát Bà. Vùng chân đảo phía tây, tây nam có dạng địa hình bãi bồi với các rừng sinh thái ngập mặn Cái Viềng (Phù Long), các áng kín gió và bãi cát mịn.

Khí hậu

Cát Bà nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa chịu ảnh hưởng của đại dương nên các chỉ số trung bình về nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa cũng tương đương như các khu vực xung quanh.

- Lượng mưa: 1.700-1.800 mm/năm, dao động theo mùa. Mùa mưa chủ yếu là vào tháng 7 và tháng 8.

- Nhiệt độ trung bình: 25-28°C, dao động theo mùa. Về mùa hè có thể lên > 30°C, về mùa đông trung bình 15-20°C, nhưng có thời điểm có thể xuống < 10°C (khi có gió mùa Đông Bắc).

- Độ ẩm trung bình: 85%.

d) Dân cư:

Tại các di chỉ văn hóa Hạ Long ở Cát Bà đã tìm thấy dấu vết của nghề dệt, kỹ thuật luyện kim, công cụ đá được lắp vào cán gỗ vững vàng và tiện lợi hơn, kỹ nghệ đồ gốm có bước tiến vượt bậc (nặn bằng bàn xoay và nung trong lò). Như vậy, trên quần đảo Cát Bà, người nguyên thủy xuất hiện khá sớm, cách đây 2,5-1,5 vạn năm. Nơi ở của họ là những mái đá, những hang động Trung Trang, Tiên Đức, Hoa Cương, Thiên Long, giếng Ngóe, Hang Rí,... là những ngôi nhà do tạo hóa xây dựng, an toàn trước mọi sự tấn công của kẻ thù. Cư dân cổ ở làng biển Cát Bà đã biết mài đá làm công cụ và làm đồ gốm đáy tròn (đi từ kỹ thuật nặn bằng tay đến bàn xoay), biết đi biển đánh cá bằng thuyền, biết trồng lúa nước, phát triển chăn nuôi,...

Bằng chứng khảo cổ học cho thấy con người đã sống trên đảo Cát Bà trong những khu định cư sớm nhất được tìm thấy ở mũi phía đông nam của đảo, gần khu vực cảng Ban Beo hiện nay. Trong lịch sử gần đây, đảo Cát Bà là nơi sinh sống chủ yếu của ngư dân Việt Nam và phần lớn bị ảnh hưởng bởi cuộc chiến tranh Pháp và Mỹ.

Chương II

ĐO ĐẠC, QUAN TRẮC KHÍ TƯỢNG HẢI VĂN TRÊN BIỂN ĐÔNG VÀ ĐỊNH HƯỚNG QUY HOẠCH MẠNG LƯỚI QUAN TRẮC KHÍ TƯỢNG HẢI VĂN TRONG THỜI GIAN TỚI

1. Mạng lưới trạm quan trắc khí tượng hải văn trên Biển Đông qua các thời kỳ

1.1. Lịch sử phát triển mạng lưới trạm

Về mặt lịch sử, vùng biển nước ta có vị trí địa chính trị trọng yếu, có ý nghĩa sống còn đối với nền an ninh, quốc phòng và xây dựng đất nước. Tiến ra biển đang là xu thế tất yếu để tìm kiếm, phát triển các tiềm năng về nguyên liệu, tài nguyên môi trường, năng lượng, thực phẩm và không gian sinh sống trong tương lai. Vì vậy, công tác điều tra cơ bản khí tượng thủy văn nói chung và khí tượng thủy văn biển nói riêng luôn luôn được coi trọng.

Nằm trong hệ thống mạng lưới khí tượng thủy văn, mạng lưới các trạm khí tượng hải văn đóng vai trò quan trọng trong việc thu thập số liệu khí tượng thủy văn biển phục vụ cho công tác điều tra cơ bản, nghiên cứu khoa học, đặc biệt là công tác phục vụ nghiên cứu đánh giá mực nước biển dâng do biến đổi

khí hậu, bảo đảm chủ quyền lãnh hải và an ninh quốc phòng trên biển. Số liệu khí tượng hải văn là cơ sở để xây dựng chiến lược, quy hoạch, kế hoạch, dự án phát triển kinh tế biển và các vùng ven biển; dự báo, cảnh báo thiên tai và các hiện tượng thời tiết nguy hiểm, phục vụ đắc lực cho việc phòng, tránh, giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai có nguồn gốc từ biển gây ra.

Mạng lưới quan trắc khí tượng hải văn ven bờ được thành lập từ những năm đầu thế kỷ XX trải qua các giai đoạn hình thành và phát triển cụ thể:

Giai đoạn 1922-1954:

Sự kiện quan trọng là việc thành lập Viện Hải dương học Nha Trang với tên ban đầu là “Service des Pêche de l’Indochine”, ngày 14-9-1922. Sau đó, vào ngày 01-01-1930, “Service des Pêche de l’Indochine” chính thức đổi tên thành Viện Hải dương học Đông Dương. Giai đoạn đầu, Viện Hải dương học Đông Dương chủ yếu nghiên cứu sinh học, rất ít nghiên cứu hải dương. Hệ thống trạm nghiệm triều đã được xây dựng dọc ven biển Việt Nam như trạm Hòn Dấu (Hải Phòng), Sơn Trà (Đà Nẵng), Quy Nhơn, Cầu Đá (Nha Trang), Vũng Tàu và Hà Tiên.

Giai đoạn 1954-1975 (giai đoạn chiến tranh Việt Nam):

- *Tại miền Nam Việt Nam:* Do tình hình chiến tranh nên ở miền Nam thời đó chỉ có bốn trạm nghiệm triều hoạt động là các trạm Sơn Trà, Quy Nhơn, Vũng Tàu và Hà Tiên. Bên cạnh đó, trạm khí tượng Hoàng Sa cũng hoạt động. Thời chính quyền Sài Gòn, mã

trạm Hoàng Sa là 860, và hiện nay trong danh sách phát báo quốc tế của Việt Nam vẫn có tên trạm Hoàng Sa, đồng thời mã trạm vẫn không thay đổi 048860 (048 là mã của Việt Nam). Số liệu quan trắc khí tượng (quan trắc các yếu tố mưa, gió (hướng, tốc độ)) của trạm hiện tại lưu trữ tại Trung tâm Thông tin dữ liệu có từ năm 1949 đến năm 1966, năm 1968 đến năm 1973 (24 năm); số liệu bốc hơi của trạm hiện tại lưu trữ tại Trung tâm Thông tin dữ liệu có từ năm 1971 đến năm 1973 (3 năm) và số liệu quan trắc các yếu tố trên cao tại trạm lưu trữ tại Trung tâm Thông tin dữ liệu hiện có từ năm 1951 đến năm 1973 (22 năm).

- Tại miền Bắc: Ở thời kỳ này, để phục vụ cho việc dự tính thủy triều cho các cảng chính nên Nha Khí tượng Việt Nam (nay là Trung tâm Khí tượng thủy văn quốc gia) đã cho xây dựng thêm các trạm nghiệm triều ngoài trạm Hòn Dấu như: trạm Cửa Ông (Quảng Ninh), trạm Hòn Gai (Quảng Ninh), trạm Bạch Long Vĩ (Hải Phòng), trạm Sầm Sơn (Thanh Hóa) và trạm Hòn Ngư (Nghệ An).

Trong giai đoạn này, một số trạm hoạt động chủ yếu là quan trắc mực nước với tần suất 4 obs/ngày (tại các giờ 1 giờ, 7 giờ, 13 giờ và 19 giờ) bằng cọc thủy chí như trạm: Cửa Ông, Hòn Gai, Sầm Sơn,... Một số trạm, ngoài việc quan trắc bằng cọc thủy chí như trên, còn có các máy đo mực nước hàng giờ kiểu phao như các trạm Hòn Dấu, Bạch Long Vĩ và Hòn Ngư.

Giai đoạn 1975-2015

Sau năm 1975 (từ năm 1975, Việt Nam hoàn toàn thống nhất đất nước), Tổng cục Khí tượng thủy văn đã xây dựng và nâng cấp các trạm khí tượng hải văn lên thành 17 trạm quan trắc khí tượng hải văn dọc ven biển và hải đảo Việt Nam, bao gồm các trạm: Cửa Ông (Quảng Ninh), Hòn Gai (Quảng Ninh), Bạch Long Vĩ (Hải Phòng), Hòn Dấu (Hải Phòng), Sầm Sơn (Thanh Hóa), Hòn Ngư (Nghệ An), Cồn Cỏ (Quảng Trị), Sơn Trà (Đà Nẵng), Quy Nhơn (Bình Thuận), Phú Quý (Bình Thuận), Vũng Tàu (Bà Rịa - Vũng Tàu), Côn Đảo (Bà Rịa - Vũng Tàu), Thổ Chu (Kiên Giang), Phú Quốc (Kiên Giang), DK1-7 (Khánh Hòa), Trường Sa (Khánh Hòa), Song Tử Tây (Khánh Hòa).

Giai đoạn 2009-2012, Trung tâm Khí tượng thủy văn quốc gia tiếp tục bổ sung thêm hai trạm khí tượng hải văn là: Hoành Sơn (Hà Tĩnh) và Lý Sơn (Quảng Ngãi); năm 2015 có thêm trạm DK1-9.

Dự án nâng cao năng lực cảnh báo sớm sóng thần và giảm nhẹ thiên tai ở khu vực châu Á - Thái Bình Dương (giai đoạn 1), Trung tâm Ứng phó giảm nhẹ thiên tai châu Á - Thái Bình Dương (ADPC) đã tài trợ lắp đặt cho Việt Nam hai trạm quan trắc mực nước biển tự động tại Quy Nhơn và Vũng Tàu.

Trạm Quy Nhơn thuộc Đài Khí tượng thủy văn khu vực Nam Trung Bộ (tháng 8-2006) và trạm Vũng Tàu thuộc Đài Khí tượng thủy văn khu vực Nam Bộ (tháng 8-2007). Hai trạm này đo mực nước tự động phục vụ cho việc dự báo và cảnh báo sớm sóng thần

ở khu vực châu Á - Thái Bình Dương nằm trong hệ thống mạng lưới trạm khí tượng thủy văn do Trung tâm Khí tượng thủy văn quốc gia quản lý. Hai trạm này được lắp đặt đồng thời ba thiết bị đo mực nước: phao đặt trong giếng tự ghi; đầu đo áp lực; đầu đo bằng radar.

- Năm 2010, Trạm Khí tượng hải văn Dung Quất được đầu tư từ dự án tăng cường hệ thống dự báo, cảnh báo lũ lụt ở Việt Nam giai đoạn I (do Đài Khí tượng thủy văn khu vực Trung Trung Bộ quản lý). Hiện tại trạm được lắp các thiết bị đo tự động như sau: đo mực nước bằng áp lực đặt trong giếng; đo mưa; đo nhiệt độ; đo độ ẩm; đo khí áp; đo gió.

- Năm 2011, Trạm Khí tượng hải văn DK1-14 do Bộ Quốc phòng đầu tư đã đi vào hoạt động từ tháng 6-2012 (do Đài Khí tượng thủy văn khu vực Nam Bộ quản lý). Đây là trạm tự động đo các yếu tố như sau: đo nhiệt độ, độ ẩm không khí; đo vận tốc và hướng gió; đo bức xạ mặt trời; đo áp suất khí quyển; đo sóng biển; đo mực nước biển; đo vận tốc sóng âm. Số liệu phân khí tượng được thu và trực tiếp truyền về Đài Khí tượng thủy văn khu vực Nam Bộ và Trung tâm Công nghệ thông tin, phần hải văn hiện nay không hoạt động.

Cuối năm 2012, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã cho thực hiện Dự án “Đầu tư 18 trạm hải văn phục vụ dự báo bão, nước dâng và sóng” nằm trong Đề án đầu tư cấp bách tăng cường năng lực dự báo khí tượng thủy văn phục vụ phòng, chống thiên tai, trọng tâm

là công tác dự báo bão. Đây là một dự án lớn, với quy mô đầu tư đồng bộ cả về xây dựng hạ tầng cơ sở, công trình kỹ thuật và đầu tư thiết bị chuyên môn hoàn toàn tự động cho 16 trạm khí tượng hải văn (có 12 trạm quan trắc khí tượng thủy văn biển ở một số đảo lớn và ở các dàn khoan; bốn trạm ven biển trên đất liền với các thiết bị được trang bị mới, thiết bị có tính năng và tiêu chuẩn kỹ thuật hiện đại ngang tầm với các nước khu vực và trên thế giới (máy đo gió, máy đo sóng, máy đo mực nước; thiết bị thu, phát số liệu tự động sử dụng phương thức truyền tin bằng công nghệ di động SMS-GPRS và vệ tinh)) thuộc năm đài khí tượng thủy văn khu vực Đông Bắc, Bắc Trung Bộ, Trung Trung Bộ, Nam Trung Bộ và Nam Bộ. Hiện có bảy hệ thống thiết bị thu và truyền nhận thông tin bao gồm: năm đài khí tượng thủy văn khu vực ven biển và hai hệ thống đặt tại Trung tâm Thông tin và dữ liệu khí tượng thủy văn, Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường.

Đầu năm 2015, 16 trạm khí tượng hải văn chính thức đi vào hoạt động và hiện nay, bằng các nguồn vốn đầu tư khác, đã có thêm năm trạm quan trắc khí tượng hải văn tại DKI/7, DKI/4, DKI/9, DKI/19, DKI/21, và trạm Dung Quất được đầu tư mới hiện đại. Điều này đã mang lại cho mạng lưới khí tượng hải văn một diện mạo mới theo xu hướng hiện đại hoá, tự động hoá và phù hợp với “Chiến lược phát triển ngành khí tượng thủy văn đến năm 2020”.

Các trạm Vũng Tàu, Bãi Cháy, Hòn Dấu có thời gian quan trắc trên 70 năm, một số trạm có thời gian quan trắc ngắn hơn như các trạm Sầm Sơn, Thổ Chu (khoảng 20 năm), hoặc có những trạm mới thành lập hay mới bổ sung thêm quan trắc mực nước như các trạm Cồn Cỏ, Lý Sơn và Hoàng Sơn.

Bảng 2.1. Các trạm khí tượng hải văn và các trung tâm thu nhận thông tin

TT	Tên trạm	Vị trí	Địa phương - Đài khí tượng thủy văn khu vực	Ghi chú
I	Các trạm khí tượng hải văn			
1	Cô Tô	20°59' N - 107°46' E	Đảo Cô Tô, Quảng Ninh - Đông Bắc	Trạm đảo
2	Bạch Long Vĩ	20°08' N - 107°43' E	Huyện đảo Bạch Long Vĩ, thành phố Hải Phòng - Đông Bắc	Trạm đảo
3	Hòn Dấu	20°40' N - 106°48' E	Đảo Dấu, Đồ Sơn, thành phố Hải Phòng - Đông Bắc	Trạm đảo
4	Sầm Sơn	19°45' N - 105°54' E	Thị xã Sầm Sơn, Thanh Hoá - Bắc Trung Bộ	Trạm ven bờ
5	Hòn Ngư	18°48' N - 105°46' E	Đảo Ngư, Nghệ An - Bắc Trung Bộ	Đảo
6	Hoàng Sơn	17°55' N - 106°21' E	Kỳ Nam, Kỳ Anh, Hà Tĩnh - Bắc Trung Bộ	Trạm ven bờ
7	Cồn Cỏ	17°10' N - 107°22' E	Huyện Đảo Cồn Cỏ, Quảng Trị - Trung Trung Bộ	Đảo
8	Sơn Trà	16°06' N - 108°13' E	Quận Sơn Trà, thành phố Đà Nẵng - Trung Trung Bộ	Trạm ven bờ

9	Lý Sơn	15°23' N - 109°09' E	Lý Hải, Lý Sơn, Quảng Ngãi - Trung Trung Bộ	Đảo
10	Phú Quý	10°31' N - 108°56' E	Ngũ Phụng, Phú Quý, Bình Thuận - Nam Trung Bộ	Đảo
11	Song Tử Tây	11°25' N - 114°20' E	Xã Song Tử Tây, Trường Sa, Khánh Hoà - Nam Trung Bộ	Trạm đảo
12	Trường Sa	8°39' N - 111°55' E	Trường Sa, Khánh Hoà - Nam Trung Bộ	Trạm đảo
13	Vũng Tàu	10°20' N - 107°04' E	Phường 2, Bà Rịa - Vũng Tàu - Nam Bộ	Trạm ven bờ
14	Côn Đảo	8°41' N - 106°36' E	Thị trấn Côn Đảo, huyện Côn Đảo, Bà Rịa - Vũng Tàu - Nam Bộ	Trạm đảo
15	Thổ Chu	9°17' N - 103°28' E	Thổ Châu, Phú Quốc, Kiên Giang - Nam Bộ	Trạm đảo
16	DK1- 7	8°01' N - 110°37' E	Giàn DK1-7, bãi Huyện Trân, Bà Rịa - Vũng Tàu - Nam Bộ	Trạm trên giàn dịch vụ KHKT (DK)
II	Các trung tâm thu nhận thông tin			
1	Trung tâm Thông tin và dữ liệu khí tượng thủy văn	Số 4, Đặng Thái Thân, Hoàn Kiếm, Hà Nội		
2	Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường	Số 8, Pháo Đài Láng, Đống Đa, Hà Nội		
3	Đài khí tượng thủy văn khu vực Đông Bắc	Số 1, Trần Tất Văn, Kiến An, thành phố Hải Phòng		
4	Đài khí tượng thủy văn khu vực Bắc Trung Bộ	Số 144, Lê Hồng Phong, thành phố Vinh, Nghệ An		

5	Đài khí tượng thủy văn khu vực Trung Trung Bộ	Số 660, Trưng Nữ Vương, Thành phố Đà Nẵng	
6	Đài khí tượng thủy văn khu vực Nam Trung Bộ	Số 22 Pasteur, thành phố Nha Trang, Khánh Hòa	
7	Đài khí tượng thủy văn khu vực Nam Bộ	Số 8, Mạc Đĩnh Chi, quận 1, Thành phố Hồ Chí Minh	

Các trạm này ngoài việc quan trắc mực nước biển còn quan trắc:

- Khí tượng, gồm các yếu tố: gió, khí áp, nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa, bức xạ, tầm nhìn xa, sương mù,...

- Hải văn: mực nước, nhiệt độ, độ mặn nước biển tầng mặt, sóng biển (quan trắc chủ yếu bằng mắt thường, trừ các trạm Hòn Dấu, Hòn Ngư, Phú Quốc).

Trong những năm gần đây, các trạm quan trắc khí tượng hải văn ven bờ đã được tăng cường và bổ sung theo hướng hiện đại hóa và tự động hóa, bao gồm: 11 cảm biến đo gió (hướng, tốc độ); 10 cảm biến Doppler đo sóng, 8 cảm biến đo nhiệt độ không khí, độ ẩm, lượng mưa, bức xạ mặt trời, bay hơi,... Những thiết bị này cải thiện đáng kể độ chính xác của các số liệu đo của các yếu tố khí tượng hải văn vùng ven biển. Tuy nhiên, phân bố của các trạm khí tượng hải văn còn thưa so với yêu cầu thực tế. Cụ thể, mật độ các trạm tại miền Trung và miền Nam thưa hơn so với miền Bắc. Các yếu tố quan trắc và năm thành lập trạm được thể hiện ở Bảng 2.2 dưới đây.

Bảng 2.2. Quan trắc các yếu tố khí tượng hải văn tại các trạm khí tượng hải văn hiện đang hoạt động

TT	Tên trạm	Các yếu tố thủy văn biển				Các yếu tố khí tượng biển						Bắt đầu (đến nay)
		Mức nước	Sóng	Nhiệt độ	Độ muối	Gió	Khí áp	Nhiệt độ	Độ ẩm	Mây	Mưa	
1	Cửa Ông	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1961
2	Cô Tô	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1958
3	Bãi Cháy	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1927
4	Hòn Dấu	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1928
5	Bạch Long Vĩ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1958
6	Sầm Sơn	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1995
7	Hòn Ngư	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1961
8	Cồn Cỏ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1974
9	Sơn Trà	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1959
10	Quy Nhơn	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1959
11	Phú Quý	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1979
12	Trường Sa		+	+	+	+	+	+	+	+	+	1985
13	Vũng Tàu	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1918
14	Côn Đảo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1979
15	DK-7	+	+			+	+	+	+	+	+	1989
16	Phú Quốc	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1977
17	Thổ Chu	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1995
18	Hoành Sơn	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2012

Các trạm Vũng Tàu, Bãi Cháy, Hòn Dấu có thời gian quan trắc trên 70 năm, một số trạm có thời gian quan trắc ngắn hơn như các trạm Sầm Sơn, Thổ Chu

(khoảng 20 năm); hoặc có những trạm mới thành lập hay mới bổ sung thêm quan trắc mực nước như các trạm Cồn Cỏ, Lý Sơn và Hoàng Sơn.

Bảng 2.3. Các công trình chuyên môn của 18 trạm khí tượng hải văn hiện nay

TT	Tên trạm	Công trình trạm hải văn	TT	Tên trạm	Công trình trạm hải văn
		Loại			Loại
1	Cửa Ông	Tuyến đo mực nước	10	Phú Quý	Tuyến đo mực nước Nhà đo sóng
2	Cô Tô	Tuyến đo mực nước	11	Vũng Tàu	Tuyến đo mực nước Nhà và giếng triều ký
3	Bãi Cháy	Tuyến đo mực nước	12	Côn Đảo	Tuyến đo mực nước
4	Bạch Long Vĩ	Tuyến đo mực nước	13	Phú Quốc	Tuyến đo mực nước Nhà và giếng triều ký
5	Hòn Dấu	Tuyến đo mực nước Nhà và giếng triều ký Nhà đo sóng	14	Thổ Chu	Tuyến đo mực nước Nhà và giếng triều ký Nhà đo sóng
6	Hòn Ngư	Tuyến đo mực nước Nhà và giếng triều ký	15	Sầm Sơn	Tuyến đo mực nước Nhà đo sóng
7	Cồn Cỏ	Tuyến đo mực nước	16	Trường Sa	Tuyến đo mực nước Nhà và giếng triều ký Nhà đo sóng
8	Sơn Trà	Tuyến đo mực nước Nhà và giếng triều ký	17	DK1-7	Tuyến đo mực nước Nhà và giếng triều ký
9	Quy Nhơn	Tuyến đo mực nước Nhà và giếng triều ký	18	Hoành Sơn	Tuyến đo mực nước

Trong 23 trạm quan trắc đang hoạt động, trong đó có bốn trạm đăng ký phát báo và nằm trong hệ thống mạng lưới trạm quan trắc hải dương học toàn cầu (IOC, GOOS, GLOSS). Năm 2006, Trung tâm Phòng tránh thiên tai châu Á - Thái Bình Dương đã tài trợ một hệ thống quan trắc mực nước tự động lắp đặt tại Quy Nhơn.

Trạm mực nước tự động Quy Nhơn đã đi vào hoạt động từ ngày 01-9-2006 và có thể tra cứu mực nước trực tiếp qua trang web <http://ilikai.soest.hawaii.edu-RSL-quin1.html>.

1.2. Quan trắc khí tượng hải văn

Quan trắc tại trạm khí tượng hải văn được thực hiện và tuân thủ theo “Quy phạm quan trắc hải văn ven bờ 94 TCN 8-2006”.

Nội dung cơ bản của công tác quan trắc bao gồm:

(1) Quan trắc tầm nhìn xa phía biển

- Quan trắc tầm nhìn xa phía biển ban ngày.
- Quan trắc tầm nhìn xa phía biển ban đêm.
- Ghi và chỉnh lý số liệu quan trắc tầm nhìn xa phía biển.

(2) Quan trắc mực nước biển

- Quan trắc mực nước biển bằng thủy chí hoặc tuyến cọc:

+ Hằng ngày vào obs quan trắc (1 giờ, 7 giờ, 13 giờ, 19 giờ) tiến hành quan trắc mực nước bằng thủy chí (hoặc cọc) theo hướng dẫn của quy phạm quan trắc hải văn ven bờ, quan sát khuynh hướng thủy triều lên xuống hoặc đứng.

+ Ghi kết quả quan trắc vào sổ SHV1.

+ Chỉnh lý sơ bộ kết quả quan trắc tại obs đó.

- Quan trắc mực nước biển bằng máy tự ghi mực nước kiểu CYM* (tại trạm có máy CYM):

+ Vào obs quan trắc (1 giờ, 7 giờ, 13 giờ, 19 giờ), kiểm tra tình trạng hoạt động của máy, mực và kim ghi giản đồ, tình trạng giản đồ, tình trạng đường tự ghi, tiến hành đánh mốc trên giản đồ.

+ Vào những ngày đầu tháng sau, tiến hành tháo, cắt giản đồ của tháng trước để đem về chỉnh lý.

+ Nếu cuộn giản đồ đã hết thì tiến hành thay cuộn giản đồ mới. Nếu hết mực thì thay mực mới.

+ Chỉnh lý giản đồ của một tháng.

+ Chuyển kết quả sang biểu BHV2-3.

- Quan trắc mực nước biển bằng máy tự ghi mực nước kiểu Steven A71 (tại trạm có máy Steven A71): Nội dung công việc tương tự như đối với máy CYM.

(3) Quan trắc nhiệt độ nước biển

- Quan trắc nhiệt độ nước biển tầng mặt bằng nhiệt kế.

- Quan trắc nhiệt độ nước biển tầng mặt bằng máy YSI-30.

- Kiểm tra, chỉnh lý số liệu quan trắc nhiệt độ nước biển.

(4) Quan trắc độ muối nước biển

- Quan trắc độ muối nước biển bằng máy YSI-30.

- Kiểm tra, chỉnh lý số liệu quan trắc độ muối nước biển.

* CYM: ký hiệu của loại thiết bị.

(5) Quan trắc sóng biển

- Giờ quan trắc sóng.
- Quan trắc phụ về gió nếu trạm cách xa trạm khí tượng.
- Xác định kiểu sóng, dạng sóng.
- Xác định trạng thái mặt biển.
- Xác định hướng truyền sóng.
- Xác định độ cao sóng bằng mắt tại trạm không có máy ngắm sóng.
- Xác định các yếu tố sóng (độ cao, hướng, chu kỳ, vận tốc) bằng máy ngắm sóng tại trạm có máy ngắm sóng.

- Ghi sổ SHV1, kiểm tra, đánh giá, chỉnh lý số liệu quan trắc sóng biển.

(6) Quan trắc sáng biển

- Quan trắc sáng biển.
- Ghi sổ SHV1, kiểm tra, đánh giá, chỉnh lý số liệu quan trắc sáng biển.

(7) Quan trắc những hiện tượng khí tượng hải văn nguy hiểm và đặc biệt nguy hiểm ở vùng ven biển

- Quan trắc hiện tượng khí tượng hải văn nguy hiểm và đặc biệt nguy hiểm.
- Ghi sổ và kiểm tra, chỉnh lý sơ bộ kết quả quan trắc.

1.3. Công tác chỉnh lý sơ bộ tại trạm khí tượng hải văn

Tùy theo yếu tố quan trắc mà công việc chỉnh lý sơ bộ có nội dung chính sau đây:

Ghi kết quả quan trắc:

Sau mỗi kỳ quan trắc, số liệu quan trắc và số đọc trên máy phải ghi vào sổ quan trắc bằng bút chì đen, khi tiến hành quan trắc vì một lý do nào đó mà không quan trắc được thì ghi dấu “x” và ghi chú nguyên nhân không quan trắc được vào sổ SHV-1 (trừ trường hợp quan trắc sáng biển).

Chỉnh lý sơ bộ số liệu quan trắc:

(a) Chỉnh lý sơ bộ số liệu quan trắc phải bảo đảm cơ sở khoa học và phải tuân thủ theo quy trình, quy phạm và tài liệu hướng dẫn chỉnh lý số liệu quan trắc hiện hành. Đối với phương pháp quan trắc mới và thiết bị quan trắc mới không có trong quy phạm hiện hành thì phải tuân thủ theo hướng dẫn sử dụng.

(b) Chỉnh lý sơ bộ số liệu quan trắc phải làm các công việc sau:

- Quy hiệu chính cho số đọc trên thiết bị đo.
- Tính các giá trị trung bình.
- Xác định các cực trị.
- Thảo mã điện.
- Chuyển các số liệu đã hiệu chỉnh từ sổ SHV-1 sang bảng BHV-1.
- Kiểm tra, tính toán và chọn cực trị ở bảng BHV-1.
- Chỉnh lý, quy toán giản đồ tự ghi mực nước (đối với trạm có quan trắc mực nước bằng máy tự ghi).
- Tính chênh lệch giữa mực nước quan trắc bằng thủy chí và mực nước trên giản đồ tại các obs quan trắc chuẩn (1 giờ, 7 giờ, 13 giờ, 19 giờ), ghi vào sổ SHV1.

- Chuyển các số liệu từ giản đồ của máy tự ghi sang bảng BHV-2.
- Kiểm tra, tính toán và chọn cực trị ở bảng BHV-2, 3.
- Viết báo cáo về những hiện tượng đặc biệt.

1.4. Trạm quan trắc khí tượng hải văn tự động

Trước đây có bốn trạm phao (Dự án Na Uy) tự động đo từng giờ các yếu tố gió, khí áp, độ cao, chu kỳ, hướng sóng, phổ sóng, tốc độ và hướng dòng chảy, nhiệt độ, độ dẫn điện. Số liệu được truyền tự động qua vệ tinh INMARSAT-C về Trung tâm Khí tượng thủy văn biển (cũ) thuộc Trung tâm Khí tượng thủy văn quốc gia. Đây là loại trạm hiện đại được tự động hóa hoàn toàn, làm việc trong mọi điều kiện thời tiết. Tuy nhiên, cho đến nay đã không duy trì được hoạt động của trạm do kinh phí và quá trình duy trì bảo dưỡng hằng năm tương đối lớn, do các hoạt động đánh bắt cá trên biển của ngư dân nên thường gặp sự cố đứt dây cáp, phao trôi.

Hiện nay, trong mạng lưới trạm khí tượng hải văn có hai trạm đo mực nước là trạm Quy Nhơn và Vũng Tàu do Trung tâm Ứng phó thảm họa thiên tai châu Á tài trợ (ADPC) đang quan trắc tự động yếu tố mực nước biển, phục vụ phát báo quốc tế. Tại hai trạm tự động này được lắp đặt đồng thời ba thiết bị đo mực nước:

- Phao đặt trong giếng tự ghi (Máy tự ghi Steven của Mỹ do Việt Nam lắp đặt).

- Đầu đo áp lực (do ADPC lắp đặt).
- Đầu đo bằng radar (do ADPC lắp đặt).

Số liệu tại hai trạm được đo liên tục nhằm phục vụ công tác dự báo và cảnh báo sớm sóng thần, đo mực nước biển trong điều kiện có nước biển dâng (do bão) và sóng thần. Tất cả dữ liệu thu thập được truyền tự động qua vệ tinh theo chu kỳ cứ 15 phút một dữ liệu. Thông tin của hai trạm cung cấp được đưa lên internet theo địa chỉ: <http://ilikai.soest.hawaii.edu-RSL-quin1.html>. Nguồn năng lượng cung cấp và duy trì hoạt động của trạm là hệ thống pin mặt trời. Hiện tại các trạm vẫn hoạt động bình thường.

1.5. Mạng lưới quan trắc bằng radar biển

Từ năm 2009 đến nay, Trung tâm Hải văn được Bộ Tài nguyên và Môi trường giao làm chủ đầu tư Dự án “Đầu tư, xây dựng hệ thống radar biển (giai đoạn 1) phục vụ phát triển kinh tế, an ninh quốc phòng” với tổng số kinh phí đầu tư là 98,646 tỷ đồng. Cho đến nay, về cơ bản dự án đã hoàn thành. Dự án đã đầu tư, xây dựng và lắp đặt các thiết bị chuyên dụng tại ba trạm radar biển tại: Đồng Hới (Quảng Bình); Nghi Xuân (Hà Tĩnh); Hòn Dấu (Hải Phòng) và một trạm thu số liệu radar biển đặt tại Trung tâm Hải văn.

Mạng lưới radar biển đo sóng, dòng chảy mặt gồm ba trạm do Trung tâm Hải văn quản lý đã được phê duyệt tại Quyết định số 2215/QĐ-BTNMT ngày 31-10-2008 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Đó là các trạm Hòn Dấu, Nghi Xuân, Đồng Hới và trạm thu trung tâm tại Hà Nội. Hiện nay các trạm này đã đi vào hoạt động, có thể tóm tắt như sau:

+ Trạm thu trung tâm tại Hà Nội: quản lý điều khiển thu - nhận tín hiệu từ ba trạm radar biển: Hòn Dấu, Nghi Xuân và Đồng Hới; tích hợp hệ thống để phân tích, dự báo trường dòng chảy mặt vùng ven bờ phía tây vịnh Bắc Bộ; tạo phim chuyển động về hoàn lưu dòng chảy mặt; mô phỏng vật thể trôi trên biển và dự báo quỹ đạo vật thể trôi trong vòng 12 giờ.

Các phần mềm đã cài đặt trên máy chủ tại trung tâm bao gồm: phần mềm thu số liệu tự động từ các trạm radar biển với tần suất thu 24/24 giờ hằng ngày; phần mềm tích hợp số liệu giữa các trạm radar biển; phần mềm phân tích số liệu, tạo lưới không gian, nội ngoại suy số liệu khuyết thiếu trên các ô lưới; phần mềm dự báo trường dòng chảy mặt hai chiều (2D); phần mềm tạo phim chuyển động về trường dòng chảy mặt 2D; phần mềm Leewaymodel dự báo vật thể trôi trên bề mặt biển sau 12 giờ phục vụ cứu hộ, cứu nạn trên biển.

+ Trạm radar biển Hòn Dấu có tầm quan trắc dòng chảy mặt trên 200 km, sóng biển trên 20 km, tiêu hao năng lượng thấp từ hệ thống tổ hợp nguồn nuôi bao gồm bộ ắc quy được nạp bằng hệ thống pin mặt trời. Tần số truyền thông tin dữ liệu 24/24 giờ hằng ngày về trạm thu trung tâm tại Hà Nội.

+ Trạm radar biển Nghi Xuân có tầm quan trắc dòng chảy trên 300 km, sóng biển trên 20 km. Tần số truyền thông tin về Hà Nội 24/24 giờ hằng ngày về trạm thu trung tâm tại Hà Nội thông qua đường truyền internet tốc độ cao.

+ Trạm radar biển Đồng Hới có tầm quan trắc dòng chảy trên 300 km, sóng biển trên 20 km. Tần số truyền thông tin về Hà Nội 24/24 giờ hằng ngày về trạm thu trung tâm tại Hà Nội thông qua đường truyền internet tốc độ cao.

Trong quá trình thực hiện dự án và sau khi được bàn giao thiết bị đến nay, hệ thống radar biển đã thu thập được các số liệu về dòng chảy khu vực biển vịnh Bắc Bộ và sóng tại các vị trí trên đường trung tuyến, góc quét của ba trạm radar biển.

Trên cơ sở khai thác các số liệu thu thập tại các trạm radar biển và kết quả tổng hợp, phân tích tại trạm điều hành kết hợp với các phần mềm được tích hợp trên hệ thống thì hiện tại có thể đáp ứng và phục vụ được trong các công tác:

- Dự báo trường dòng chảy 2D: Số liệu thu được về trường dòng chảy hướng tâm (1D) của ba trạm radar biển được phần mềm của radar biển (OMA) cài đặt tại Trung tâm Hải văn phân tích và đưa ra trường dòng chảy 2D liên tục 24/24 giờ trong ngày. Phần mềm này tạo ra trường dòng chảy 2D trên toàn vịnh Bắc Bộ theo số liệu quan trắc từ ba trạm radar biển.

- Ứng dụng các phần mềm của radar để phân tích và loại bỏ các dữ liệu dòng chảy sai (do điều kiện môi trường ảnh hưởng đến sóng radar biển) và nội, ngoại suy các khu vực bị khuyết số liệu trên miền tính để tạo ra trường số liệu dòng chảy tầng mặt bao phủ toàn bộ vịnh Bắc Bộ. Mô hình dự báo trường dòng chảy 2D của vịnh Bắc Bộ từ dữ liệu quan trắc và phân tích của ba trạm radar biển đã được dự báo trong thời gian 24 giờ (khoảng thời gian cần dự báo do người sử dụng có thể đặt ra) và cảnh báo đến 48 giờ.

- Bên cạnh đó có thể thực hiện được các công việc: Dự báo trạng thái mặt biển trong điều kiện thời tiết nguy hiểm trên biển; dự báo quỹ đạo vật thể trôi phục vụ tìm kiếm cứu nạn trên biển; hỗ trợ công tác giám sát sự cố tràn dầu (Oil spill), truy xuất nguồn gốc vết dầu loang; hỗ trợ đánh bắt hải sản trên biển; xây dựng được các bản đồ dòng chảy (atlat) phục vụ công tác quy hoạch, quản lý, tư vấn hay thiết kế các công trình xây dựng biển,... ở bờ phía tây vịnh Bắc Bộ.

1.6. Mạng lưới quan trắc bằng phao biển

Trước đây, trong các giai đoạn 1996-1999 và 2001-2004, Chính phủ Na Uy đã viện trợ chương trình cảnh báo thiên tai, nước dâng do bão. Theo đó, bốn trạm phao biển đã được lắp đặt tại các vùng biển: Hòn Dấu (Hải Phòng), Hòn Ngư (Nghệ An), Cồn Cỏ (Quảng Trị) và DK1 (Khánh Hòa). Mỗi giai đoạn các trạm hoạt động hơn hai năm. Tần suất thu nhận dữ liệu

15 phút/lần qua đường truyền vệ tinh. Các yếu tố thu được như sau:

- Khí tượng biển, thu nhận qua các cảm biến đo: gió, khí áp, nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa, bức xạ;
- Hải văn, thu nhận qua các cảm biến đo: sóng biển, dòng chảy biển, nhiệt độ, độ mặn nước biển, độ đục, độ pH.

Số liệu thu được từ các trạm phao này đã đưa trực tiếp vào mô hình dự báo nước dâng do bão và đã cho kết quả khá tốt. Đây là những số liệu quý hiếm rất cần thiết trong các hoạt động phục vụ công tác phát triển kinh tế biển, an ninh trên biển,... Tuy nhiên, do tình hình an ninh trên biển khó kiểm soát nên dễ bị ngư dân cắt phá. Mặt khác, do không có kinh phí duy trì sau dự án nên không thể thực hiện các quy trình duy tu, bảo dưỡng nên phải dỡ bỏ.

Đánh giá về hiện trạng

a) Về mật độ trạm

Với bờ biển dài, chế độ thủy triều phức tạp, thường xuyên bị ảnh hưởng của bão và áp thấp nhiệt đới, mạng lưới trạm hải văn hiện nay còn ít, phân bố không đều (mật độ trạm quan trắc khí tượng thủy văn biển còn thấp). Việc quan trắc khí tượng thủy văn biển trên các vùng biển ngoài khơi còn gặp nhiều khó khăn. Cụ thể:

Trên các tuyến ven biển: từ Móng Cái đến Cửa Ông dài gần 200 km nhưng chưa có trạm nào; từ Đồ Sơn -

Hải Phòng đến Sầm Sơn - Thanh Hoá dài hơn 300 km chưa có trạm nào; từ Cửa Lò - Nghệ An đến Sơn Trà - Đà Nẵng dài gần 400 km chỉ có một trạm ngoài đảo Cồn Cỏ; từ Quy Nhơn đến Vũng Tàu dài hơn 500 km không có trạm ven bờ, chỉ có trạm đảo Phú Quý cách đất liền 120 km; cả dải ven bờ Đông Nam Bộ dài hơn 300 km chưa có trạm nào, chỉ có trạm Côn Đảo cách đất liền khoảng 80 km; dải ven bờ phía Tây Nam Bộ đến vịnh Thái Lan dài hơn 200 km chưa có trạm nào, chỉ có các trạm đảo Thổ Chu cách bờ 150 km và Phú Quốc cách bờ 50 km. Đặc biệt, trên vùng Biển Đông rộng lớn vẫn chưa xây dựng được mạng trạm quan trắc như mong muốn.

- Số liệu đo đạc thu thập được chưa phản ánh được những biến đổi khá phức tạp của mực nước và thủy triều dọc bờ biển Việt Nam; chưa đủ để phục vụ cho việc xác định đúng vị trí và đường bao của nước dâng do bão, nhất là với vùng biển từ Hải Phòng tới Quảng Bình.

- Chưa bảo đảm khả năng quan trắc theo dõi nhiều hiện tượng khí tượng thủy văn biển, đặc biệt là các hiện tượng cực đoan có quy mô không gian nhỏ nhưng cường độ lớn như tố, lốc, vòi rồng, nước dâng. Mạng trạm không thể quan trắc theo dõi được đầy đủ về sự phân hóa cao theo không gian của hiện tượng thủy triều từ Bắc vào Nam, thay đổi nhanh từ chế độ này sang chế độ khác.

- Hệ thống các quy định kỹ thuật, quy trình, quy phạm, quy chuẩn, tài liệu kỹ thuật phục vụ quản lý khí tượng thủy văn, hải văn còn thiếu.

- Đội ngũ quan trắc viên còn thiếu, trình độ đội ngũ cán bộ làm công tác quan trắc khí tượng hải văn chưa được đào tạo bài bản, chưa đáp ứng được yêu cầu. Đặc biệt còn thiếu cán bộ có trình độ cao, ít có điều kiện cập nhật kiến thức thường xuyên, nhất là kiến thức về kỹ thuật công nghệ mới liên quan đến chuyên môn nghiệp vụ.

- Đầu tư của Nhà nước cho mạng lưới quan trắc khí tượng thủy văn, hải văn còn hạn chế, nhiều công trình quan trắc xuống cấp, chưa đồng bộ; đầu tư các công trình kỹ thuật và thiết bị để phát triển mạng lưới trạm hải văn rất tốn kém và khó khăn trong thi công lắp đặt, bảo trì bảo dưỡng thường xuyên.

- Số lượng trạm khí tượng hải văn quá ít, chưa đáp ứng được việc cung cấp thông tin về số liệu phục vụ cho việc phát triển kinh tế - xã hội, phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai, góp phần bảo đảm an ninh quốc phòng trên biển.

Đối với hệ thống quan trắc dòng chảy và sóng bằng radar biển, bước đầu hệ thống đi vào hoạt động ổn định. Các số liệu thu thập tại ba trạm quan trắc trực tiếp được truyền về trạm trung tâm để xử lý, tổng hợp thành dữ liệu dòng chảy hai chiều. Trong kế hoạch năm 2015, Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam giao cho Trung tâm Hải văn thực hiện việc đánh giá

các số liệu quan trắc sóng và dòng chảy bằng radar biển thông qua việc khảo sát số liệu dòng chảy trực tiếp tại khu vực biển Nghi Xuân và Đồng Hới. Hiện nay, số lượng trạm radar biển còn quá ít, chưa phủ kín được phía tây vịnh Bắc Bộ nên cần bổ sung thêm một số trạm nữa.

Trong bối cảnh nền kinh tế - xã hội đang trên đà phát triển mạnh như hiện nay, yêu cầu phục vụ thông tin số liệu khí tượng thủy văn biển cũng như các vấn đề liên quan là rất lớn. Điều đó đòi hỏi mạng lưới trạm quan trắc khí tượng thủy văn biển cần được tăng cường về mọi phương diện nhằm đáp ứng yêu cầu nhiệm vụ trong tình hình mới.

Trong thời gian tới, cần tiếp tục phát triển số lượng trạm quan trắc hải văn theo Quyết định số 16/2007/QĐ-TTg về “Quy hoạch tổng thể mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia đến năm 2020” mà Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt ngày 29-01-2007 theo hướng tự động hóa. Nên ưu tiên cho những vùng biển, hải đảo nơi còn rất thưa trạm. Cần đầu tư nhiều dự án xây dựng, nhiều trạm mới trên các nhà giàn, các công trình cảng biển (phối hợp với các ngành khác như Bộ Tư lệnh Binh chủng công binh, Bộ Giao thông Vận tải) ở những vùng kinh tế trọng điểm ven biển, phục vụ dự báo bão, phát triển kinh tế biển và bảo đảm an ninh quốc phòng.

b) Về yếu tố đo

Ngoài các yếu tố khí tượng thủy văn biển cơ bản như: khí áp, nhiệt độ không khí, độ ẩm, gió, mây,

mưa, mực nước, sóng, nhiệt độ nước, độ muối, hằng ngày trên mạng lưới trạm khí tượng thủy văn biển còn thu thập thông tin về lân quang biển (sáng biển), trạng thái mặt biển, tầm nhìn xa phía biển và các hiện tượng khí tượng thủy văn biển nguy hiểm khác. Tất cả các yếu tố được quan trắc 4 lần/ngày vào các giờ: 1 giờ, 7 giờ, 13 giờ, 19 giờ. Riêng các yếu tố sóng (độ cao và hướng) quan trắc 3 lần/ngày trừ obs 1 giờ sáng vì tối không quan trắc được. Trong 17 trạm có 6 trạm quan trắc mực nước liên tục 24/24 giờ bằng máy tự ghi.

Trong thời gian qua, để thu thập thông tin khí tượng thủy văn biển, trên các khu vực ngoài khơi Biển Đông đã tổ chức được nhiều đợt khảo sát bằng tàu nghiên cứu biển. Đó là các đợt khảo sát biển thực hiện theo các chương trình hợp tác quốc tế hoặc do tàu nghiên cứu biển của Việt Nam thực hiện. Các đợt khảo sát biển được thực hiện theo chương trình kế hoạch đã được xây dựng dựa trên mục đích của các dự án hợp tác quốc tế, hoặc dự án nghiên cứu biển trong nước. Các đợt khảo sát chỉ thực hiện trong một khoảng thời gian ngắn và theo tuyến định sẵn; bốn trạm phao để quan trắc số liệu khí tượng thủy văn biển trên vùng Biển Đông chỉ tồn tại và quan trắc trong một khoảng thời gian ngắn.

2. Công tác dự báo hải văn

Công nghệ dự báo trường các yếu tố hải văn hoàn

thiện phải bao gồm nhiều môđun. Các môđun kết nối với nhau thành một hệ thống liên hoàn và dễ vận hành (môđun cung cấp số liệu khí tượng; môđun các mô hình hải văn dự báo các trường hải văn: sóng, dòng chảy, mực nước, nhiệt độ và độ muối; môđun lưu giữ và cung cấp số liệu phục vụ cho các yêu cầu tính toán và của người sử dụng; môđun phát báo các kết quả của hệ thống dự báo). Việc phát triển và hoàn thiện hệ thống dự báo biển là một bài toán lớn, phức tạp nhưng rất cần thiết.

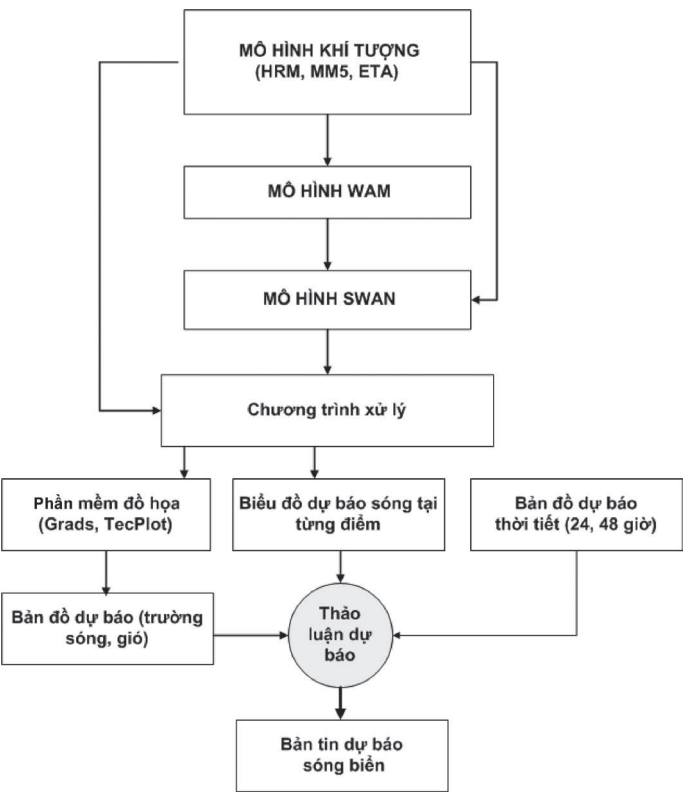
Tháng 10-2008, Tổ Dự báo khí tượng thủy văn biển trực thuộc Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn trung ương được thành lập, đến năm 2010 được nâng lên thành Phòng Dự báo khí tượng thủy văn biển với chức năng nhiệm vụ chính là dự báo nghiệp vụ các yếu tố thủy văn biển. Hiện nay, Phòng Dự báo khí tượng thủy văn biển mới chỉ thực hiện dự báo nghiệp vụ sóng biển và nước dâng do bão phục vụ cảnh báo thiên tai trên biển theo Quy chế; các yếu tố thủy văn biển khác đang trong giai đoạn xây dựng công nghệ dự báo.

Dự báo sóng biển và nước dâng do bão tại Phòng Dự báo khí tượng thủy văn biển, Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn trung ương được tiến hành như sau:

Dự báo sóng biển: Trên cơ sở kết quả chạy hai mô hình số WAM, SWAN (hai mô hình phổ biến mà hầu hết các nước có dự báo sóng nghiệp vụ), các dự báo viên phân tích và hiệu chỉnh sai số bằng kinh nghiệm để đưa ra bản tin dự báo về độ cao, hướng

truyền sóng 2 lần/ngày, cho 10 vùng dự báo (quy trình dự báo được mô tả như Hình 1).

Hình 1. Sơ đồ dự báo sóng biển nghiệp vụ tại Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn trung ương

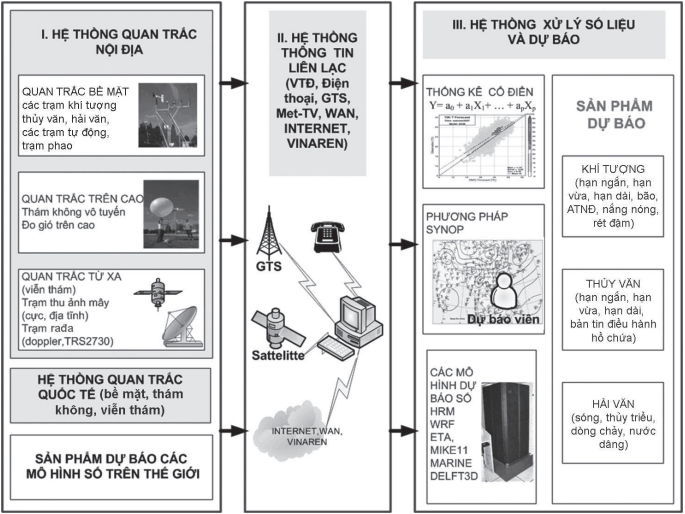


Dự báo nước dâng do bão: Khi bão xuất hiện trên Biển Đông và có nguy cơ đổ bộ vào vùng biển Việt Nam, Phòng Dự báo khí tượng thủy văn biển thực hiện dự báo nước dâng do bão (các yếu tố: mực nước triều, mực nước dâng cực đại) bằng mô hình SSMSCS

kết hợp với phương pháp thống kê và được hiệu chỉnh sai số bằng kinh nghiệm của các dự báo viên.

Quá trình để tạo ra sản phẩm dự báo (khí tượng thủy văn, hải văn) là một quá trình rất phức tạp, phải có sự phối hợp đồng bộ của cả ba thành phần trong Hệ thống phục vụ dự báo. Hình 2 minh họa tổng thể toàn bộ quá trình này.

Hình 2. Sơ đồ quá trình tạo ra các sản phẩm dự báo từ hệ thống phục vụ dự báo của Trung tâm Khí tượng thủy văn quốc gia



Những hạn chế của công tác dự báo khí tượng thủy văn hiện nay

Hiện nay, nguồn số liệu và thông tin được sử dụng để làm ra các bản tin dự báo rất đa dạng và phong phú, nhưng công tác dự báo nghiệp vụ vẫn chủ

yếu dựa vào phân tích trên các bản đồ thời tiết (bản đồ trên giấy) do các dự báo viên vẽ bằng tay. Vì vậy, quá trình phân tích mang tính chủ quan cao và mất rất nhiều thời gian tác nghiệp. Trong những năm gần đây, các chức năng phân tích khách quan đã được nghiên cứu thử nghiệm dựa trên hệ thống tương tác, hỗ trợ dự báo viên NAWIPS, song vẫn còn nhiều hạn chế do mật độ trạm quan trắc thưa thớt, chưa tính đến được các ảnh hưởng mang tính địa phương.

Mặc dù các sản phẩm dự báo khách quan từ các mô hình dự báo nhận được của các Trung tâm Khí tượng trên thế giới (DETF) cũng như từ các hệ thống dự báo tổ hợp (SREPS, LEPS, NAEPS) nghiệp vụ tại Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn trung ương đã tăng lên đáng kể cả về số lượng và chất lượng trong vòng ba năm trở lại đây, nhưng việc sử dụng các sản phẩm này trong dự báo nghiệp vụ vẫn còn khiêm tốn.

Hiện tại, Phòng Nghiên cứu ứng dụng của Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn trung ương chịu trách nhiệm phát triển năng lực mô hình hoá phục vụ dự báo khí tượng, hỗ trợ nghiệp vụ mô hình để tạo ra các dự báo hằng ngày cũng như tư vấn cho các dự báo viên về các sản phẩm dự báo thời tiết số trị. Tuy nhiên, các kết quả sản phẩm NWP vẫn còn ở dạng tiềm năng phát triển.

Đồng bộ hóa toàn bộ các hệ thống mô hình hóa từ hạn ngắn cho đến hạn vừa, từ dự báo tất định cho đến dự báo tổ hợp, kết hợp tốt giữa dự báo khí tượng thủy văn và hải văn cũng như nâng cao trình độ của các

dự báo viên là hết sức quan trọng và cần đẩy mạnh trong thời gian tới.

Hơn nữa, việc tăng cường năng lực trình độ của đội ngũ cán bộ làm công tác dự báo khí tượng thủy văn là vô cùng quan trọng và cần thiết.

3. Khí tượng thủy văn và động lực học biển trong hoạt động điều tra nghiên cứu biển của nước ta trong những năm gần đây

Xây dựng quy trình công nghệ dự báo khí tượng thủy văn và động lực biển hạn ngắn

Trong những năm qua các chương trình khoa học công nghệ biển của Việt Nam đã rất quan tâm tới công nghệ dự báo khí tượng thủy văn biển hạn ngắn bảo đảm an toàn cho các hoạt động kinh tế, quốc phòng trên biển và cung cấp thông tin, dữ liệu cho các bài toán dự báo biển khác có liên quan. Chúng ta đã hoàn thiện và đề xuất được một quy trình công nghệ dự báo hạn ngắn trường các yếu tố khí tượng trên biển (nhiệt độ và áp suất khí quyển, mưa, gió), trường các yếu tố động lực biển (sóng, dòng chảy, nước dâng) và trường các yếu tố thủy văn biển (nhiệt độ, độ muối nước biển). Quy trình được triển khai tự động liên hoàn trên hệ thống bó máy tính song song và hệ thống lưu trữ thông tin kết hợp với các mô hình số trị hiện đại dự báo thời tiết khu vực (HRM, MMS, WRF, RAMS) cùng các mô hình số dự báo thủy văn biển (MDEC 3D, ROM) và các mô hình số dự báo sóng nước sâu, sóng nước nông (WAM, WW3, SWAM, WABED) với

độ chính xác cần thiết bảo đảm an toàn các hoạt động kinh tế, quốc phòng trên các vùng biển Việt Nam.

Đây cũng là quy trình công nghệ dự báo biển đầu tiên ở Việt Nam đáp ứng yêu cầu dự báo nghiệp vụ. Hiện tại, thông tin dự báo khí tượng thủy văn và động lực biển được phát báo hằng ngày trên mạng internet tại địa chỉ www.dubaobien.vn cùng với việc cung cấp số liệu dự báo. Hệ thống dự báo tự động nêu trên của Chương trình KC.09/06-10 đã tiếp cận công nghệ tiên tiến của thế giới, tạo cơ sở khoa học cho phát triển nghiên cứu ứng dụng đa mục tiêu.

Ứng dụng và hoàn thiện quy trình công nghệ dự báo ngư trường phục vụ khai thác hải sản xa bờ

Nhu cầu ngày càng cao của các đội tàu khai thác cá xa bờ về các thông tin cập nhật về ngư trường và dự báo các khu vực có khả năng tập trung đàn cá khai thác trên ngư trường, đáp ứng yêu cầu điều hành thời gian khai thác và công nghệ khai thác hợp lý, tiết kiệm chi phí và hiệu quả kinh tế cao, thực sự là thách thức đối với khoa học nghề cá, cũng là trăn trở của những nhà khoa học và quản lý trong các lĩnh vực liên quan đến khoa học biển.

Các kết quả nghiên cứu ứng dụng mô hình dự báo ngư trường khai thác xa bờ đã được nghiên cứu và phát triển theo định hướng tiếp cận mối quan hệ “ngư trường - sinh học - môi trường”, đã gắn kết một cách lôgích và có cơ sở khoa học các mối quan hệ giữa ngư trường với các đặc trưng sinh học, sinh thái của các đối tượng cá khai thác và các cấu trúc vừa và nhỏ

của các yếu tố môi trường biển cơ bản. Kết quả dự báo và tính toán các đặc trưng cấu trúc của các trường thủy văn biển và các yếu tố sinh học biển đã được ứng dụng có hiệu quả, cung cấp các dữ liệu đầu vào cho mô hình dự báo ngư trường. Mô hình và quy trình công nghệ dự báo ngư trường xa bờ cho các nghề câu vàng, lưới rê và lưới vây với các đối tượng khai thác cá ngừ đại dương ở vùng biển xa bờ miền Trung và giữa Biển Đông đã từng bước được hoàn thiện và được kiểm chứng thực tế đạt kết quả tốt. Các bản dự báo ngư trường xa bờ đã cung cấp thông tin hữu ích cho ngư dân các tỉnh Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa và cơ sở khoa học tin cậy cho công tác quản lý nghề cá, lập kế hoạch chủ động khai thác hải sản xa bờ theo mùa vụ. Đây là mô hình và quy trình dự báo ngư trường xa bờ tiên tiến nhất ở Việt Nam cho đến thời điểm hiện tại.

Lĩnh vực dự báo các quá trình thủy thạch động lực ở vùng biển ven bờ Việt Nam

Quá trình tương tác biển - lục địa ngày càng diễn ra mạnh mẽ dưới tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu và tác động của các quá trình phát triển kinh tế sôi động và đa dạng của đất nước trong thời kỳ hội nhập. Các bãi biển, đường bờ bị sạt lở, các công trình bảo vệ bờ bị phá hủy có thể bắt gặp ở nhiều nơi chịu hậu quả tác động tổng hợp của các quá trình này. Các mô hình số công nghệ cao được các nhà hải dương Việt Nam áp dụng có hiệu quả trong các bài toán tính toán, dự báo quá trình xói lở, bồi tụ vùng bờ biển đã

cho chúng ta bức tranh tổng thể về quy luật biến đổi địa hình vùng bờ biển Việt Nam và chi tiết cho một số khu vực bờ biển bị sạt lở nghiêm trọng như: Hải Hậu (Nam Định), Cửa Đại (Quảng Nam), Cửa Thuận An (Thừa Thiên Huế), Cửa Định An (Bến Tre - Cần Thơ),... Song, các mô hình số trị tính toán, dự báo quá trình thủy thạch động lực chỉ có thể đạt hiệu quả khi các số liệu đầu vào (địa hình, chế độ sóng, dòng chảy, thủy triều,...) có độ tin cậy cao. Chính vì vậy, các kết quả đạt được rất khả quan song cũng còn nhiều vấn đề phải được làm sáng tỏ, như: cần phải có các tàu điều tra, quan trắc kiểm chứng, điều chỉnh các mô hình dự báo.

Các thông tin về các quá trình thủy thạch động lực vùng biển ven bờ, cửa sông là các chỉ tiêu kỹ thuật quan trọng cho công tác quy hoạch xây dựng hệ thống đê biển, các công trình bảo vệ bờ biển, các công trình xây dựng hải cảng và các công trình kinh tế, quốc phòng khác, đồng thời là những chỉ tiêu đánh giá mức độ tương tác biển - lục địa.

Ứng dụng các mô hình số trị trong dự báo tai biến môi trường biển

Đó là các nghiên cứu dự báo sóng thần (sự lan truyền và các giải pháp ứng phó, phòng tránh), sự cố tràn dầu trên biển và quá trình lan truyền dầu,... đã được ứng dụng và từng bước làm chủ công nghệ. Bước đầu, chúng ta đã có được các kịch bản lan truyền sóng thần và lan truyền ô nhiễm dầu trên biển không rõ nguồn gốc; trong đó, chúng ta đã làm chủ công nghệ

xử lý ảnh viễn thám có độ phân giải cao và tiếp cận thông tin tư liệu dự báo biến quốc tế và khu vực.

Nghiên cứu, đánh giá biến động của mực nước biển dâng do biến đổi khí hậu toàn cầu.

Dải ven biển luôn chịu tác động của các quá trình thủy động lực biển, như: thủy triều, sóng nước dâng do gió mùa và bão tố, dòng chảy, sóng thần và nước biển dâng do biến đổi khí hậu toàn cầu. Những quá trình thủy động lực biển này đã để lại những hậu quả nặng nề về kinh tế - xã hội như nhấn chìm các vùng đất thấp ven biển, phá hủy các cảnh quan sinh thái, các hệ sinh thái ven biển điển hình.

Các chương trình khoa học công nghệ biển cấp nhà nước đã đầu tư nghiên cứu mực nước biển dâng trong 10-15 năm gần đây và đã đạt được những thành tích rất đáng ghi nhận. Mực nước biển dâng do biến đổi khí hậu ở vùng ven biển Việt Nam có thể đạt tốc độ 2-3 mm/năm, và mực nước cực trị tổng cộng tại Hòn Dấu, Hải Phòng có thể đạt tốc độ 4,1 mm/năm.

Kết quả nghiên cứu, đánh giá biến động mực nước cực trị ở vùng biển ven bờ Việt Nam do biến đổi khí hậu có khả năng xuất hiện sớm hơn mực nước cực trị dự báo hồi kỳ cao. Ví dụ: đến cuối thế kỷ XXI, mực nước cực trị hồi kỳ 50 năm tại Hải Phòng sẽ đến sớm hơn và tương đương mực nước cực trị hồi kỳ 100 năm so với hiện tại. Ứng dụng kết quả nghiên cứu của đề tài KC-09-23/06-10 cho vùng ven biển Hải Phòng, tuyến đê biển huyện Cát Hải chưa đáp ứng khả năng

chống chịu sự tác động của mực nước biển cực trị hồi kỳ 100 năm, trong điều kiện có tính đến mực nước biển dâng do sóng.

Hệ thống số liệu và tư liệu điều tra nghiên cứu trong nước và quốc tế về khí tượng thủy văn và động lực Biển Đông.

Hệ thống số liệu, tư liệu về biển được lưu trữ và cập nhật từ những năm 1980 đến năm 2010 là một khối lượng rất lớn, đã phục vụ cho nghiên cứu, quy hoạch phát triển kinh tế và an ninh quốc phòng. Những cái mới trong hệ thống thông tin này là chúng ta đã tiếp cận và giao lưu với các trung tâm tư liệu quốc tế như: cơ sở dữ liệu khí quyển đại dương toàn cầu COADS (Comprehensive Ocean Atmosphere Data Set) là kết quả của sự hợp tác giữa NCAR - ERL - NOAA - NCDC và CIRES, là các số liệu quan trắc trên biển của các tàu nghiên cứu khoa học từ các quốc gia khác nhau gửi về; cơ sở dữ liệu quốc tế về đại dương và khí quyển ICOADS, cơ sở dữ liệu NODC-02, và NODC-03 là những số liệu quan trắc thẳng đứng nhiệt độ và độ muối của các vùng biển và đại dương của thế giới; cơ sở dữ liệu TOGA CD - ROM là cơ sở dữ liệu biển nhiệt đới toàn cầu của các chương trình điều tra nghiên cứu biển quy mô quốc tế; cơ sở dữ liệu khí hậu biển CD - MARINE; cơ sở số liệu quan trắc biển toàn cầu của các trạm cố định - GOOS có khả năng đáp ứng nhu cầu nghiên cứu biến đổi khí hậu toàn cầu; cơ sở dữ liệu hải dương Nhật Bản JODC;...

Hiện nay, Trung tâm Hải văn, Tổng cục Biển và hải đảo đang triển khai dự án lắp đặt 27 trạm quan trắc hải văn ven bờ và hải đảo, trong đó đã lắp đặt xong hệ thống radar ba trạm quan trắc sóng và dòng chảy vùng biển ven bờ trong bán kính từ 29 km đến 200 km. Từ các trạm này sẽ thường xuyên cập nhật số liệu hải văn phục vụ nghiên cứu khoa học và kinh tế - quốc phòng.

Số liệu khí tượng thủy văn biển

Số liệu khí tượng thủy văn là một hệ thống tư liệu biển cơ bản quan trọng trong việc định hướng quy hoạch, xây dựng chiến lược, quản lý nhà nước về việc khai thác tài nguyên, xây dựng các công trình, giao thông vận tải, nuôi trồng thủy, hải sản,... trên biển.

Số liệu khí tượng thủy văn nói chung và số liệu khí tượng thủy văn biển nói riêng là một trong những loại số liệu rất cần thiết và quan trọng không thể thiếu trong việc định hướng quy hoạch không gian biển, xây dựng các chiến lược phát triển kinh tế biển. Để sử dụng có hiệu quả số liệu khí tượng thủy văn biển, ngày 05-8-2009, Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường đã ký Quyết định số 1514/QĐ-BTNMT về việc phê duyệt Dự toán thiết lập nội dung thông tin cho hệ thống cơ sở dữ liệu tài nguyên và môi trường biển thuộc dự án “Xây dựng, hệ thống hóa cơ sở dữ liệu biển quốc gia về các kết quả điều tra cơ bản điều kiện tự nhiên, tài nguyên và môi trường các vùng biển Việt Nam”, trong đó có cơ sở dữ liệu khí tượng thủy văn biển. Theo đó, cơ sở dữ liệu khí tượng thủy

văn biển được thiết lập trên cơ sở các nguồn số liệu đã điều tra, thu thập được từ:

- Các chuyến khảo sát Việt - Nga trong chương trình hợp tác Việt Nam và Cộng hòa Liên bang Nga giai đoạn 1983-1995;

- Các chuyến điều tra khảo sát bằng tàu nghiên cứu biển giai đoạn 1997-2008;

- Số liệu tại các trạm khí tượng hải văn ven bờ, gồm 19 trạm dọc dải ven biển và hải đảo của Việt Nam giai đoạn 1955-2008;

- Số liệu các trạm phao tự động thu được trong dự án “Nâng cao năng lực cảnh báo bão và nước dâng do bão” của Trung tâm Hải văn do Chính phủ Na Uy tài trợ các giai đoạn 1995-1996 và 2001-2003;

- Số liệu các trạm synop ven Biển Đông giai đoạn 1999-2008;

- Số liệu thu từ các obship trên Biển Đông giai đoạn 1960-2006;

- Các chuyến điều tra khảo sát do Trung tâm Hải văn chủ trì giai đoạn 1960-2006;

- Và các dữ liệu khác thu được từ các chương trình biển cấp Nhà nước theo các giai đoạn 1986-1990; 1991-1995; 1996-2000; 2001-2005.

Hiện tại, các số liệu khí tượng thủy văn biển của dự án đã được nhập vào máy tính, kiểm tra và tích hợp trong một hệ cơ sở dữ liệu khí tượng thủy văn biển đặt tại máy chủ của Trung tâm Hải văn thuộc Tổng cục Biển và hải đảo Việt Nam. Các số liệu này được sắp xếp theo các dạng:

- Trạm cố định: bao gồm các số liệu thu được ở các trạm khí tượng hải văn ven bờ và hải đảo có các quan trắc định kỳ, thường xuyên với thời gian dài và được truyền số liệu về các trạm thu theo quy định của Tổ chức Khí tượng thế giới (WMO);

- Trạm đo liên tục: bao gồm các trạm đo định kỳ hoặc đo chuyên đề có độ dài số liệu đủ lớn từ một ngày trở lên;

- Trạm phao: là các trạm phao quan trắc tự động các yếu tố khí tượng và hải văn của dự án “Nâng cao năng lực cảnh báo bão và nước dâng do bão”;

- Trạm Synop: là các trạm quan trắc cố định xung quanh Biển Đông không thuộc Việt Nam, có các quan trắc định kỳ, thường xuyên với thời gian dài và được phát báo số liệu theo quy định của WMO;

- Trạm đo mặt rộng: là các trạm đo mặt rộng mang tính tức thời của các chuyến điều tra, khảo sát trên biển, bao gồm các chuyến điều tra bằng tàu nghiên cứu biển, các chuyến điều tra của Chương trình khảo sát Việt - Nga, các chuyến điều tra của Trung tâm Hải văn giai đoạn 1960-2006,...

- Số liệu obship trên Biển Đông: là các số liệu thu được do các tàu tự nguyện khi đi qua Biển Đông phát báo theo các giờ chuẩn quốc tế (GMT): 0 giờ, 6 giờ, 12 giờ và 18 giờ hằng ngày;

- Số liệu mực nước: là các trạm đo mực nước ở ven biển và hải đảo Việt Nam chia thành hai loại: quan trắc từng giờ và quan trắc 4 obs/ngày;

- Số liệu của các chương trình biển cấp Nhà nước giai đoạn 1986-2005 của một số đề tài.

Hệ cơ sở dữ liệu khí tượng thủy văn biển được thiết kế ở dạng mở có thể cập nhật số liệu/truy xuất số liệu theo các yếu tố cần thiết tùy thuộc vào người dùng rất linh động và tiện ích.

Hiện nay các số liệu khí tượng thủy văn biển được tích hợp trong hệ cơ sở dữ liệu ở dạng nguyên thủy chưa xử lý. Trung tâm đã có các mô đun xử lý số liệu theo từng yếu tố và sẵn sàng cung cấp thông tin cho mọi cá nhân/tập thể khi có yêu cầu sử dụng.

4. Định hướng quy hoạch mạng lưới quan trắc khí tượng hải văn trong thời gian tới

4.1. Định hướng quy hoạch mạng lưới quan trắc khí tượng hải văn

a) Quy hoạch tối ưu mạng lưới trạm khí tượng thủy văn biển, do mặt đệm trên vùng biển và ven biển là khá đồng nhất nên hàm tương quan và hàm cấu trúc của các đại lượng khí tượng chủ yếu đều thỏa mãn điều kiện đồng nhất và đẳng hướng.

Riêng mạng trạm khí tượng thủy văn ven bờ trên dải ven biển miền Trung Việt Nam, cần xem xét yếu tố điều kiện địa hình hoặc ưu tiên xây dựng mạng trạm có mật độ cao hơn do yêu cầu cần nắm bắt các nhiễu động quy mô nhỏ hơn của các đại lượng khí tượng thủy văn biển tại khu vực này.

Nghiên cứu cấu trúc trường các đại lượng khí tượng cơ bản trên vùng Biển Đông và lân cận để giải

bài toán quy hoạch tối ưu mạng trạm khí tượng thủy văn biển cho vùng ven biển phía bắc và ven biển phía nam. Khu vực phía bắc để thỏa mãn được điều kiện sai số nội suy nhỏ hơn hoặc bằng 1,5 lần sai số quan trắc, mạng lưới trạm khí tượng thủy văn biển phải bảo đảm khoảng cách trung bình giữa các trạm cần nhỏ hơn hoặc bằng 35 km. Tại các khu vực phía nam, khoảng cách trung bình giữa các trạm là 40 km. Tuy nhiên, đối với vùng biển ngoài khơi không đòi hỏi mật độ trạm cao như vậy.

Từ kết quả nghiên cứu tính toán của các nhà khoa học cho thấy một bức tranh sơ bộ về mạng lưới trạm khí tượng thủy văn biển (bảo đảm tính đại diện của số liệu), cụ thể như sau:

- Trên các đoạn bờ biển từ Móng Cái đến Cửa Ông cần đặt thêm trạm về phía Móng Cái;
- Từ Đồ Sơn (Hải Phòng) đến Sầm Sơn (Thanh Hóa) dài gần 200 km cần đặt thêm 1-2 trạm;
- Từ Cửa Lò (Nghệ An) đến Cồn Cỏ (Quảng Trị) dài khoảng 250 km cần đặt thêm từ 1-2 trạm;
- Từ Cồn Cỏ (Quảng Trị) đến Sơn Trà (Đà Nẵng) dài khoảng 200 km cần đặt thêm 1 trạm;
- Từ Sơn Trà (Đà Nẵng) đến Quy Nhơn dài trên 300 km cần đặt thêm 1-2 trạm;
- Từ Quy Nhơn đến Phú Quý (Phan Thiết) dài khoảng 400 km cần đặt thêm 1-2 trạm;
- Từ Phú Quý (Phan Thiết) đến Vũng Tàu dài khoảng 200 km cần đặt thêm 1 trạm;

- Từ Vũng Tàu đến trạm Côn Đảo (Bà Rịa - Vũng Tàu) dài khoảng 200 km cần đặt thêm 1 trạm;

- Dọc bờ biển phía đông và phía tây mũi Cà Mau cần đặt thêm 1-2 trạm để phối hợp với các trạm Côn Đảo và Thổ Chu bao quát hết vùng biển phía nam của Tổ quốc.

Việc bổ sung thêm trạm quan trắc trên vùng biển phía nam có ý nghĩa quan trọng vì trong bối cảnh biến đổi khí hậu hiện nay, các hiện tượng thời tiết nguy hiểm đang có xu hướng hoạt động mạnh lên tại khu vực này.

b) Cần ưu tiên tăng số lượng trạm quan trắc trên dải ven biển miền Trung và xung quanh khu vực các quần đảo Hoàng Sa và Trường Sa, nơi có tần suất xuất hiện và hoạt động cao của các hiện tượng khí tượng thủy văn nguy hiểm, gây ra nhiều thiên tai và cũng là các khu vực có yêu cầu cao về an ninh quốc phòng. Về lâu dài, tương tự như các nước khác, Việt Nam cần xây dựng quản lý và sử dụng cho tốt các loại mạng trạm phao di động và phao cố định trên các vùng biển ngoài khơi, nơi không có trạm đảo.

c) Đối với vùng biển ngoài khơi, nơi không có trạm cố định, cần tăng cường phối hợp sử dụng tốt mạng lưới trạm radar khí tượng ven bờ và nghiên cứu sử dụng thông tin từ các loại vệ tinh khí tượng để bổ sung thông tin cho các vùng không có trạm quan trắc cố định.

d) Cần đổi mới trang thiết bị quan trắc tại các trạm đã có và trang bị cho các trạm mới được xây dựng

các thiết bị quan trắc hiện đại, chủ yếu là máy tự báo tự ghi và tự động để bảo đảm chất lượng thông tin khí tượng thủy văn biển. Mỗi loại máy đều phải có máy dự phòng để bảo đảm việc quan trắc đo đạc được liên tục.

đ) Cần tăng cường công tác bảo dưỡng, kiểm định định kỳ, thường xuyên thanh tra, kiểm tra máy móc thiết bị quan trắc để bảo đảm chất lượng số liệu.

e) Cần đầu tư trang thiết bị để tự động hóa, tin học hóa khâu xử lý tại trạm quan trắc, truyền số liệu trực tuyến giữa các trạm quan trắc với các đài khí tượng thủy văn khu vực và Trung ương.

g) Cần xây dựng các cơ sở dữ liệu trên máy tính để bảo đảm quản lý, lưu trữ và khai thác phục vụ nhanh chóng, chính xác và hiệu quả.

h) Để đáp ứng công tác của một mạng có nhiều trạm hơn, quan trắc nhiều yếu tố hơn và cũng để bổ sung, thay thế cho lớp cán bộ đến tuổi nghỉ theo chế độ cần đào tạo đều đặn hàng năm một khối lượng quan trắc viên trẻ có trình độ và chuyên ngành về khí tượng thủy văn biển.

i) Cần thường xuyên mở các lớp bồi dưỡng, cập nhật kiến thức khoa học - công nghệ mới cho đội ngũ quan trắc viên khí tượng thủy văn biển đang làm việc trên mạng lưới.

4.2. Định hướng thiết bị và công nghệ quan trắc khí tượng thủy văn biển đến năm 2020

Ngày 01-3-2006, Thủ tướng Chính phủ đã ký

Quyết định số 47/2006/QĐ-TTg về việc phê duyệt “Đề án tổng thể về điều tra cơ bản và quản lý - tài nguyên môi trường biển đến năm 2010, tầm nhìn đến năm 2020”, trong đó có dự án “Xây dựng, hoàn thiện hệ thống trạm quan trắc tài nguyên - môi trường, khí tượng thủy văn biển Việt Nam”. Dự án sẽ đầu tư xây dựng mới và nâng cấp các trạm khí tượng hải văn hiện có thành 27 trạm quan trắc tổng hợp tài nguyên môi trường biển ở dọc dải ven biển và hải đảo của Việt Nam với các thiết bị quan trắc tiên tiến, hiện đại và truyền tin tự động 24/24 giờ. Ngoài ra, trong đề án trên, Chính phủ cũng cho phép Bộ Tài nguyên và Môi trường đóng mới tàu điều tra địa chất, khí tượng thủy văn biển trong giai đoạn mới với trang thiết bị hiện đại, tiên tiến. Để thu thập số liệu khí tượng thủy văn biển có độ chính xác cao phục vụ tích cực cho việc phát triển kinh tế biển, ngày 31-12-2008, Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường đã ký Quyết định số 2215/QĐ-BTNMT phê duyệt dự án “Đầu tư xây dựng hệ thống radar biển (giai đoạn 1) phục vụ phát triển kinh tế, an ninh quốc phòng”. Nội dung dự án của giai đoạn 1 là đầu tư ba trạm radar biển có tầm quan trắc rộng: dòng chảy mặt > 200 km; sóng biển > 20 km.

Thực hiện chủ trương về việc từng bước xây dựng và tăng cường cơ sở vật chất kỹ thuật cho công tác điều tra cơ bản tài nguyên - môi trường biển, đảo phục vụ công tác phân vùng, lập quy hoạch, đánh giá, dự báo tài nguyên - môi trường các vùng biển,

ven biển và hải đảo; mặt khác, để việc thu thập số liệu khí tượng thủy văn biển có độ chính xác cao đủ độ tin cậy phục vụ tích cực cho việc phát triển kinh tế biển nhằm mục đích “phấn đấu xây dựng nước ta trở thành một nước mạnh về kinh tế biển”, cần phải đổi mới công nghệ, ứng dụng tiến bộ khoa học, nâng cao chất lượng điều tra khảo sát về tài nguyên và môi trường biển.

4.2.1. Hệ thống đo đạc, giám sát bề mặt biển bằng radar độ phân giải cao (HF)

Trong những năm cuối thế kỷ XX, cùng với sự phát triển nhanh chóng của khoa học công nghệ ở các ngành nghề khác thì công nghệ - thiết bị đo đạc, quan trắc các yếu tố khí tượng thủy văn biển cũng được phát triển với nhiều chủng loại mới. Một trong số đó là công nghệ đo đạc bằng tín hiệu radar biển tần số cao.

Trên thế giới hiện nay phổ biến có hai hệ thống giám sát biển từ xa ứng dụng công nghệ sóng radiô giải tần cao (HF radar): một là công nghệ radar biển tần số cao (HF radar) được phát minh và ứng dụng trong hệ thống đo đạc, giám sát biển từ xa (a shore based remote sensing system) bởi Donald Barrick, nhà khoa học làm việc tại Viện Nghiên cứu khí quyển và đại dương Hoa Kỳ (NOAA) năm 1977. Hệ thống giám sát trên biển từ xa dựa trên nguyên lý phản xạ tín hiệu của sóng radiô tần số cao thu được, qua phân tích sẽ nhận được những số liệu trạng thái mặt biển, như: hướng, độ cao, chu kỳ sóng; hướng, tốc độ

dòng chảy và hướng gió. Hiện nay, hãng Codar Ocean Sensors sản xuất radar biển SeaSonde đi tiên phong trong việc ứng dụng công nghệ radar trong kiểm soát trạng thái bề mặt biển từ xa và chứng minh được độ tin cậy và chính xác của số liệu. Nguồn số liệu thu được từ hệ thống radar tần số cao đã được kiểm nghiệm và công nhận bởi các cơ quan, tổ chức khoa học về khí tượng và hải dương trên thế giới.

Ngoài hệ thống radar tần số cao của hãng Codar Ocean Sensors trên thế giới còn có hệ thống WERA. Cũng trên cùng nguyên lý hoạt động và tính năng tác dụng với hệ thống SeaSonde, WERA là hệ thống kiểm soát trạng thái bề mặt biển được bắt đầu nghiên cứu phát triển vào năm 1995 tại Trường Đại học Hamburg (Đức) hoàn thiện năm 2000 và được chuyển giao công nghệ cho công ty Helzel Messtechnik GmbH.

Radar biển SeaSonde là loại radar sử dụng tần số cao HF (4-50 MHz, bước sóng 6-75 m) không bị giới hạn, có thể lan truyền xa, dải hoạt động rộng hơn so với hệ thống radar sử dụng sóng micro. Ngoài ra, các tín hiệu phản hồi của sóng HF (từ bề mặt biển) theo một quy luật biết trước nên cho phép có được các thông tin về dòng chảy biển, sóng, cũng như một số thông tin khác (radar SeaSonde hoạt động dựa trên nguyên lý Doppler, tương tự như súng bắn tốc độ ô tô của cảnh sát giao thông). Tín hiệu từ ăngten phát của radar chạm vào bề mặt biển (sóng biển chuyển động) sẽ phản hồi lại và được thu bởi ăngten thu. Trong

quá trình thu sẽ có sự lệch pha tần số (Doppler Shift) do sự chuyển động của bề mặt biển. Sự lệch pha này tỷ lệ với tốc độ dòng chảy biển - tốc độ sóng (qua các phần mềm và thuật toán ta biết được tốc độ của dòng chảy biển). Rađa biển SeaSonde có những ưu điểm sau:

- Lắp đặt và hoạt động trên bờ biển, không có bộ phận nào tiếp xúc với mặt nước biển, do vậy thuận tiện khi sử dụng, bền, dễ bảo quản, bảo dưỡng.

- Vùng quan trắc rộng (xa đến hơn 200 km từ bờ biển).

- Hoạt động tự động và liên tục cần quan trắc viên trực tiếp (ở đây quan trắc viên được bố trí chủ yếu để theo dõi, kiểm tra hoạt động của rađa, bảo quản và xử lý các tình huống bất thường).

- Ít phải bảo dưỡng, chi phí cho hoạt động thấp.

Mỗi rađa biển SeaSonde bao gồm: anten phát/anten thu; bộ thu (receiver chassis)/bộ phát (transmitter chassis); máy tính/phần mềm. Phần quan trọng nhất trong rađa SeaSonde là phần mềm, có thể nói phần mềm đóng góp tới 70-80% giá trị của rađa. Phần mềm có bản quyền của hãng được cài đặt trong máy tính của rađa và trong máy tính của trung tâm thu, nơi tự động thu thập số liệu từ các trạm rađa trên mạng lưới. Như vậy, trung tâm thu sẽ tích hợp và tự động thu thập số liệu của toàn bộ mạng lưới trạm rađa biển được lắp đặt.

Thông thường có ba loại rađa biển với ba dải (tầm) quan trắc khác nhau: tầm quan trắc lớn: đến

200 km, độ phân giải 3-10 km; loại Standard (chuẩn) tầm quan trắc đến 80 km, độ phân giải 1-2 km; loại phân giải cao: tầm quan trắc đến 15 km, độ phân giải 300 m. Tùy theo yêu cầu sử dụng mà trang bị loại radar thích hợp. Ngoài ra, với công nghệ mới lắp thêm một ăngten phát có thể tăng tầm quan trắc của radar SeaSonde lên đến > 300 km, đây là định hướng cho các radar biển được lắp đặt sau này cũng như nâng cấp cho các radar hiện có.

Trong dự án “Đầu tư xây dựng hệ thống radar biển (giai đoạn I) phục vụ phát triển kinh tế, an ninh quốc phòng” ba trạm radar biển có tầm quan trắc rộng: dòng chảy mặt > 200 km, sóng biển > 20 km được đặt tại các trạm:

- Hòn Dấu, đảo Dấu, thị xã Đồ Sơn, thành phố Hải Phòng;
- Nghi Xuân, xã Cổ Đạm, huyện Nghi Xuân, tỉnh Hà Tĩnh;
- Đồng Hới, xã Bảo Ninh, thành phố Đồng Hới, tỉnh Quảng Bình.

Thực hiện nội dung của dự án, ngày 05-01-2011, Trung tâm Hải văn đã tiến hành lắp đặt trạm radar biển Đồng Hới. Tín hiệu thu được của trạm radar biển Đồng Hới là dòng chảy bề mặt biển ở khoảng cách hơn 200 km (tốc độ và hướng) và sóng ở khoảng cách 29 km (độ cao, chu kỳ và hướng sóng). Trạm bắt đầu đi vào hoạt động từ 8 giờ ngày 06-01-2011.

Những số liệu thu được của trạm radar biển Đồng Hới đối với dòng chảy bề mặt biển chỉ ở dạng 1D (dòng chảy hướng tâm). Để có được dòng chảy 2D (hướng, tốc độ) cần phải lắp đặt thêm trạm radar biển nữa và khoảng cách giữa hai radar biển này phải có vùng chồng lấn, khi đó mới thu được trường dòng chảy 2D. Kết quả thu được sau khi lắp thêm một radar biển nữa sẽ giống như hai radar biển đã lắp đặt tại biển Bọt Hải (Trung Quốc).

Thực hiện dự án radar biển giai đoạn I, Bộ Tài nguyên và Môi trường cho phép lắp đặt hai trạm radar biển tiếp theo tại Nghi Xuân và Hòn Dấu, khi đó có thể thu được trường dòng chảy 2D hầu như phủ khắp vịnh Bắc Bộ.

4.2.2. Hệ thống quan trắc tổng hợp tài nguyên và môi trường biển

Với mục tiêu phát huy tối đa lợi thế, tiềm năng của biển, vùng ven biển và hải đảo trong sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước, tại Nghị quyết số 27/2007/NQ-CP ngày 30-5-2007 của Chính phủ về việc ban hành Chương trình hành động của Chính phủ, thực hiện Nghị quyết Hội nghị lần thứ tư Ban Chấp hành Trung ương Đảng khoá X về Chiến lược biển Việt Nam đến năm 2020 chỉ rõ: “Đẩy mạnh công tác điều tra cơ bản về tài nguyên, môi trường biển để xác lập căn cứ khoa học cho việc xây dựng, sửa đổi, bổ sung hệ thống văn bản quy phạm pháp luật, chính sách quản lý tài nguyên, môi trường biển theo

hướng phát triển bền vững. Đổi mới công nghệ, ứng dụng tiến bộ khoa học, nâng cao chất lượng điều tra, quan trắc, dự báo về tài nguyên và môi trường biển phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và bảo đảm quốc phòng, an ninh,...”. Để thực hiện tốt chủ trương về Chiến lược biển Việt Nam đến năm 2020 như Chương trình hành động của Chính phủ đã đề ra, ngày 20-4-2009, Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường đã ký Quyết định số 747/QĐ-BTNMT về việc phê duyệt dự toán chuẩn bị đầu tư dự án “Xây dựng, hoàn thiện hệ thống trạm quan trắc tổng hợp tài nguyên - môi trường, khí tượng thủy văn biển Việt Nam” thuộc “Đề án tổng thể về điều tra cơ bản và quản lý tài nguyên môi trường biển đến năm 2010, tầm nhìn đến năm 2020” đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 47/2006/QĐ-TTg ngày 01-3-2006. Dự án sẽ đầu tư xây dựng mới và nâng cấp các trạm khí tượng hải văn hiện có thành 27 trạm quan trắc tổng hợp tài nguyên môi trường biển dọc dải ven biển và hải đảo của Việt Nam với các thiết bị quan trắc tiên tiến, hiện đại và truyền tin tự động 24/24 giờ, chia thành hai giai đoạn đầu tư: 2011-2015 và 2016-2020.

Mục tiêu của dự án là đầu tư xây dựng mới 14 trạm quan trắc tổng hợp tài nguyên - môi trường biển và nâng cấp, hoàn thiện 13 trạm khí tượng hải văn hiện có cùng một trạm thu tại Hà Nội tạo ra một hệ thống trạm quan trắc tổng hợp tài nguyên - môi trường biển tiên tiến, hiện đại, phục vụ quản lý nhà

nước tổng hợp thống nhất về biển, đảo, đồng thời phục vụ phát triển kinh tế, an ninh quốc phòng.

Từ Bảng 2.4 cho thấy giai đoạn 2011-2015, dự án đầu tư 17 trạm quan trắc tổng hợp tài nguyên - môi trường biển, trong đó có 6 trạm xây mới và 10 trạm nâng cấp từ trạm khí tượng hải văn hiện có thành trạm quan trắc tổng hợp tài nguyên - môi trường biển, trong đó có 1 trạm thu đặt tại Trung tâm Hải văn.

Thiết bị đầu tư của dự án giai đoạn 2011-2015 được phân theo ba hạng trạm: trạm trọng điểm, trạm hạng I và trạm hạng II.

- Trạm trọng điểm đặt duy nhất tại Đồng Hới, thiết bị đầu tư gồm: trạm khí tượng tự động, trạm thu ảnh mây vệ tinh; trạm hải văn tự động, thiết bị đo và lấy mẫu hóa học môi trường nước, thiết bị đo và lấy mẫu sinh vật hải dương, trạm phao tự động, phòng thí nghiệm phân tích nhanh.

Bảng 2.4. Hệ thống trạm quan trắc tổng hợp tài nguyên môi trường biển giai đoạn 2011-2015

TT	Tên trạm	Vị trí trạm		Địa điểm	Hình thức đầu tư
		Kinh độ	Vĩ độ		
1	Giao Thủy	106 ⁰ 35'	20 ⁰ 17'	Nam Định	Xây mới
2	Nghi Xuân	106 ⁰ 27'	17 ⁰ 57'	Hà Tĩnh	Xây mới
3	Đồng Hới	106 ⁰ 34'	17 ⁰ 35'	Quảng Bình	Xây mới
4	Vinh Thanh	107 ⁰ 41'	16 ⁰ 33'	Thừa Thiên Huế	Xây mới
5	Phan Thiết	108 ⁰ 18'	10 ⁰ 58'	Bình Thuận	Xây mới
6	Hà Tiên	104 ⁰ 29'	10 ⁰ 23'	Kiên Giang	Xây mới

7	Cô Tô	107°46'	20°59'	Quảng Ninh	Nâng cấp, hoàn thiện
8	Hòn Dấu	106°46'	20°40'	Hải Phòng	Nâng cấp, hoàn thiện
9	Hoành Sơn	106°27'	17°57'	Hà Tĩnh	Nâng cấp, hoàn thiện
10	Cồn Cỏ	107°22'	17°10'	Quảng Trị	Nâng cấp, hoàn thiện
11	Lý Sơn	109°09'	15°23'	Quảng Ngãi	Nâng cấp, hoàn thiện
12	Phú Quý	108°56'	10°31'	Bình Thuận	Nâng cấp, hoàn thiện
13	Trường Sa	111°55'	8°39'	Khánh Hoà	Nâng cấp, hoàn thiện
14	Song Tử Tây	114°20'	11°20'	Khánh Hoà	Nâng cấp, hoàn thiện
15	Côn Đảo	106°36'	8°41'	Bà Rịa - Vũng Tàu	Nâng cấp, hoàn thiện
16	Phú Quốc	103°58'	10°13'	Kiên Giang	Nâng cấp, hoàn thiện
17	Hà Nội	105°52'	21°13'	Hà Nội	Cải tạo, sửa chữa

- Trạm hạng I, thiết bị đầu tư gồm: trạm khí tượng tự động, trạm hải văn tự động, thiết bị đo và lấy mẫu hóa học môi trường nước, thiết bị đo và lấy mẫu sinh vật hải dương, trạm phao tự động, riêng trạm Hà Tiên có trạm thu ảnh mây vệ tinh;

- Trạm hạng II, thiết bị đầu tư gồm: trạm khí tượng tự động, trạm hải văn tự động, thiết bị đo và lấy mẫu hóa học môi trường nước, thiết bị đo và lấy mẫu sinh vật hải dương.

Thiết bị chuyên môn bảo đảm hiện đại, tự động và số liệu được truyền tự động. Từ những thiết bị đơn lẻ như máy đo gió, đo sóng, đo mực nước, máy

thu phát số liệu phải được liên kết với nhau qua các thiết bị tích hợp, bộ xử lý trung tâm (Dataloger) để tạo thành một trạm hoàn toàn tự động quan trắc và truyền số liệu.

Có nhiều phương án truyền tự động số liệu: điện thoại, radio, internet, vệ tinh. Dự án truyền thông tin liên tục 24/24 giờ kể cả trong điều kiện có bão nên đã chọn qua các phương án vệ tinh - GSM - GPRS.

Như vậy, sau khi dự án được hoàn thành trong giai đoạn 2011-2015, chúng ta có được một hệ thống trạm quan trắc tổng hợp tài nguyên môi trường biển tương đối đặc trưng cho các vùng miền dọc dải ven biển Việt Nam.

Ngoài ra, trong Quyết định số 47/2006/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ký ngày 01-3-2006 còn cho phép Bộ Tài nguyên và Môi trường đóng mới tàu điều tra địa chất, khí tượng thủy văn biển trong giai đoạn mới với trang thiết bị hiện đại, tiên tiến, đáp ứng được nhu cầu điều tra khảo sát phục vụ phát triển kinh tế biển trong giai đoạn hiện nay.

Như vậy, hệ cơ sở dữ liệu khí tượng thủy văn biển có liên quan mật thiết tới thiết bị/công nghệ quan trắc chúng, thiết bị/công nghệ quan trắc tiên tiến, hiện đại sẽ thu được số liệu có độ tin cậy cao và ngược lại. Cùng với việc tổ chức, khai thác có hiệu quả số liệu khí tượng thủy văn biển đã thu thập được trong thời gian qua thì việc định hướng quan trắc chúng trong thời gian tới cũng là nhiệm vụ rất quan trọng và cần thiết của những người làm công tác điều tra, khảo

sát các yếu tố khí tượng thủy văn biển phục vụ quản lý tổng hợp thống nhất nhà nước về biển, đảo trong tương lai. Hệ cơ sở khí tượng thủy văn biển cùng với mạng lưới điều tra, khảo sát khoa học, hợp lý sẽ giúp công tác nghiên cứu tính toán (thống kê, phân tích, tính toán cực trị tần suất hiếm, hiệu chỉnh tham số các mô hình toán,...) về biển và phục vụ quản lý nhà nước cơ bản về lĩnh vực biển, đảo như sau:

- Ứng dụng trong giám sát dầu tràn trên biển. Trên cơ sở xác định được trường dòng chảy 2D của hệ thống rada biển kết hợp với các trạm quan trắc ở vùng ven bờ và hải đảo cho phép xác định được sự lan truyền dầu trên biển trong khu vực xảy ra sự cố và cũng từ đó có thể truy xuất ngược để biết được xuất xứ của sự cố dầu tràn trên biển (thông qua các mô hình toán);

- Ứng dụng cứu hộ, cứu nạn trên biển. Trên cơ sở xác định được trường dòng chảy bề mặt (hướng và tốc độ) cho phép dự báo quỹ đạo vật thể trôi, từ đó có thông tin tương đối chính xác về vị trí tàu/thuyền gặp nạn giúp cho lực lượng cứu hộ, cứu nạn trên biển rút ngắn được lộ trình và thời gian tiếp cận các tàu/thuyền gặp nạn (có phần mềm đã được ứng dụng nhiều trên thế giới như phần mềm Leeway);

- Ứng dụng dự báo đánh bắt hải sản. Trên cơ sở xác định được trường dòng chảy bề mặt, xác định được các khu vực nước trôi, nước chìm để từ đó dự báo được các khu vực mà đàn cá tập trung (những vùng nước trôi thường mang theo chất dinh dưỡng từ đáy

biển lên, do đó cá biển hay đến khu vực đó) để thông báo cho các ngư dân khai thác và đánh bắt hải sản có hiệu quả;

- Ứng dụng cảnh báo sóng thần. Trên cơ sở xác định được vận tốc lan truyền của sóng biển, thời gian dâng/rút của dòng chảy vùng ven bờ mà các phần mềm của radar biển đã phân tích và tính toán từ khoảng cách 200 km cách bờ biển cho phép xác định được khu vực có xảy ra sóng thần hay không? Ứng dụng này đã được kiểm nghiệm tại vùng biển New Jersey với cảnh báo sóng thần đổ bộ vào vùng biển này trước 2 giờ;

- Ứng dụng phát hiện tàu/thuyền lạ trên biển. Ứng dụng này là một trong những tính năng kỹ thuật của radar biển, được đưa vào chương trình khai thác của Chính phủ Mỹ sau sự kiện khủng bố ngày 11 tháng 9 để theo dõi, phát hiện tàu/thuyền cho toàn bộ vùng biển phía đông nước Mỹ. Ứng dụng này hoàn toàn thực hiện được nếu như có sự chuyển giao của Chính phủ Mỹ;

- Ứng dụng của radar biển kết hợp với các trạm quan trắc ven bờ còn phục vụ rất nhiều các hoạt động khai thác, phát triển kinh tế biển như: điều khiển tàu/thuyền ra/vào các cảng có eo biển phức tạp về chế độ dòng chảy (ứng dụng tại vịnh Tokyo), dự báo điều kiện thời tiết phục vụ các hoạt động thể thao trên biển (ứng dụng đua thuyền tại vùng Thanh Đảo trong Olympic năm 2008), dự báo thời tiết trên biển (ứng dụng dự báo thời tiết tại vùng biển New Jersey),...

PHỤ LỤC

Bảng 1a. Tổng hợp đặc điểm điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội theo các đảo (quần đảo) thuộc các tỉnh ven biển từ Quảng Ninh đến Thừa Thiên Huế

STT	Tên đảo (quần đảo)	Diện tích (km ²)	Dân số (người)	Đặc điểm kinh tế	Lượng mưa trung bình năm (mm); các tháng mùa mưa; các tháng mùa khô	Địa hình	Sông, suối ≥ 10 km 5÷10 km	Hồ ≥ 0,1 triệu m ³	Mức độ che phủ thảm thực vật
1	Trà Bân, tỉnh Quảng Ninh	90	1.500	Khai thác, nuôi trồng thủy sản 80%; dịch vụ du lịch 15%; nông nghiệp 5%	2.000	Đồi núi 70% và bãi cát 20%, sinh lầy 10%	Không có	2	Thực vật phát triển kém
2	Ngọc Vũng, tỉnh Quảng Ninh	16	1.400	Khai thác nuôi trồng thủy sản 50%; nông nghiệp 35%; dịch vụ 15%	2.000	Đồi núi thấp và bãi biển	< 5km ²	1	Thực vật phong phú
3	Cô Tô, tỉnh Quảng Ninh	22		Khai thác nuôi trồng thủy sản 70%; nông nghiệp 25%; dịch vụ 5%	2.000	Đồi núi thấp và bãi biển		4	Thực vật phong phú

4	Thanh Lân, tỉnh Quảng Ninh	17	500	Trên đảo chủ yếu sản xuất nông nghiệp và ngư nghiệp	1.696	Đồi núi thấp thành dải dài	Không có	Không có	Thực vật phong phú
5	Thắng Lợi, tỉnh Quảng Ninh	4		Chủ yếu sản xuất nông nghiệp và ngư nghiệp		Đồi núi thấp	Không có		Thực vật kém phát triển
6	Vĩnh Thực, tỉnh Quảng Ninh	5.000 ha		Khai thác nuôi trồng thủy sản 70%	2.002	Đồi núi thấp và bãi biển	Không có		Thực vật phong phú
7	Chiến Thắng, tỉnh Quảng Ninh	16		Khai thác nuôi trồng thủy sản 80%	2.000	Đồi núi thấp và bãi biển	Không có		Thực vật phong phú
8	Bạch Long Vĩ, thành phố Hải Phòng	4		Dịch vụ 5%	2.000	Đồi núi thấp	Không có		Thực vật phong phú

Bảng 1b. Tổng hợp đặc điểm điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội theo các đảo (quần đảo) thuộc các tỉnh ven biển từ thành phố Đà Nẵng tới tỉnh Bình Thuận

STT	Tên đảo (quần đảo)	Diện tích (km ²)	Dân số (người)	Đặc điểm kinh tế: nông nghiệp, ngư nghiệp, du lịch...	Lượng mưa trung bình năm (mm); các tháng mùa mưa; các tháng mùa khô	Địa hình	Sông, suối ≥ 10km 5÷10 km	Hồ ≥ 0,1 triệu m ³	Mức độ che phủ thảm thực vật
1	Lý Sơn, tỉnh Quảng Ngãi	11,77	18.500	- Khai thác thủy sản 40%; - Nông nghiệp 60%	-2.531; -9÷2; -3÷8	Đồi núi 80%, cao nhất 169 m; Đồng bằng 20%	Không có	Không có	Che phủ kém
2	Phú Quý, tỉnh Bình Thuận	32	24.098	- Khai thác thủy sản 80%; - Nông nghiệp 15%; - Dịch vụ 5%	-1.199; -5÷11; -12÷4	- Đồi núi 52%, cao nhất 107 m; - Đồng bằng 48%	Không có	Không có	Kém
3	Cù Lao Chàm, tỉnh Quảng Nam	18	2.830	- Khai thác thủy sản 50%; - Nông nghiệp 5%; - Du lịch 45%	-2.973; -9÷12; -1÷8	- Đồi núi 99%; - Thung lũng 1%	Không có	Không có	Che phủ khá tốt
4	Cù Lao Xanh, tỉnh Bình Định	4,95	2.652	- Khai thác thủy sản 90%; - Nông nghiệp 5%; - Dịch vụ 5%	-1.859; -9 ÷12; -1÷8	- Đồi núi 93%; - Đồng bằng 7%	Không có	Không có	Kém

Bảng 1c. Tổng hợp đặc điểm điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội theo các đảo (quần đảo) thuộc các tỉnh ven biển từ Bà Rịa - Vũng Tàu tới tỉnh Kiên Giang

STT	Tên đảo (quần đảo)	Diện tích (km ²)	Dân số (người)	Đặc điểm kinh tế: nông nghiệp, ngư nghiệp, du lịch...	Lượng mưa trung bình năm (mm); các tháng mùa mưa; các tháng mùa khô;	Địa hình	Sông, suối ≥ 10 km 5÷10 km	Hồ ≥ 0,1 triệu m ³	Mức độ che phủ thảm thực vật
1	Quần đảo Nam Du, tỉnh Kiên Giang	8,5 (gồm 21 đảo)	10.000	- Khai thác thủy sản; - Nông nghiệp; - Sửa chữa tàu thuyền; - Du lịch	- 2.374; - 5÷11; - 12÷4	- Đồi núi 84%; - Thung lũng và bãi biển 16%	Không có	Không có	Tốt
2	Hòn Tre, tỉnh Kiên Giang	4,3	4.350	- Đánh bắt thủy sản; - Du lịch	- 2.374; - 5÷11; - 12÷ 4	- Đồi núi 87%; - Thung lũng và bãi biển 13%	Không có	Không có	2/3 diện tích đồi che phủ tốt
3	Hòn Nghê, tỉnh Kiên Giang	3,8	2.114	- Đánh bắt, chế biến thủy sản; - Nông nghiệp; - Du lịch	- 2.374; - 5÷11; - 12÷4	- Đồi núi 82%; - Thung lũng và bãi biển 18%			100% diện tích đồi che phủ tốt
4	Hòn Khoai, tỉnh Cà Mau	5,8 (gồm 5 đảo)	Chỉ có bộ đội	Trồng rừng cửa lâm nghiệp		Chủ yếu đồi núi	Không có	Không có	Che phủ tốt
5	Hòn Chuối, tỉnh Cà Mau	2,5	250 và bộ đội	- Đánh bắt, chế biến thủy sản; - Nông nghiệp		Chủ yếu đồi núi	Không có	Không có	Che phủ tốt

6	Quần đảo Thổ Chu, tỉnh Kiên Giang	17,3 (gồm 8 đảo)	5.500	- Đánh bắt, chế biến thủy sản; - Dịch vụ; - Du lịch	-2.374; - 5÷11; - 12÷4	Chủ yếu là đồi núi	Không có	Không có	Che phủ tốt
7	Quần đảo Hải Tặc, tỉnh Kiên Giang	11 (gồm 16 đảo)	2.000	- Đánh bắt, chế biến thủy sản; - Sửa chữa thuyền	-1.973; - 5÷11; - 12÷4	80% đồi núi	Không có	Không có	Che phủ tốt
8	Quần đảo An Thới, tỉnh Kiên Giang	7,2 (gồm 15 đảo)	2.410	- Đánh bắt, chế biến thủy sản; - Sửa chữa thuyền; - Dịch vụ; - Du lịch	-2.451; - 5÷11; - 12÷4	Phần lớn là đồi núi	Không có	Không có	Che phủ trung bình, chủ yếu rừng tái sinh
9	Quần đảo Bà Lụa, tỉnh Kiên Giang	5,6 (gồm 50 đảo)	2.310	- Đánh bắt, chế biến thủy sản; - Sửa chữa thuyền	-2.336; - 5÷11; - 12÷4	Phần lớn là đồi núi	Không có	Không có	Che phủ trung bình, chủ yếu rừng tái sinh
10	Hòn Rái, tỉnh Kiên Giang	12	7.500	- Đánh bắt, chế biến thủy sản; - Dịch vụ	-2.336; - 5÷11; - 12÷4	80% đồi núi	Không có	Không có	Che phủ trung bình tới khá

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
<i>Lời Nhà xuất bản</i>	5
Chương I	
KIẾN THỨC VỀ BIỂN, ĐẢO	7
1. Kiến thức về biển, đảo	7
1.1. Tìm hiểu về biển	7
1.2. Tìm hiểu về sóng	13
2. Vị trí, vai trò của biển trong đời sống kinh tế, chính trị, xã hội, văn hóa Việt Nam	16
2.1. Sự phân chia vùng biển Việt Nam theo khu vực địa lý	16
2.2. Tiềm năng của biển Việt Nam	17
2.3. Các ngư trường chính trên vùng biển Việt Nam	33
2.4. Cảng biển Việt Nam	36
2.5. Rừng ngập mặn ven biển Việt Nam	39
3. Biển Đông	42
3.1. Giới thiệu về Biển Đông	42
3.2. Vị trí chiến lược của Biển Đông trong sự phát triển kinh tế, chính trị, văn hóa, xã hội của nước ta	45
3.3. Thềm lục địa của Việt Nam trên Biển Đông	46
4. Các đảo, huyện đảo và quần đảo của Việt Nam	52
4.1. Khái quát chung	52
4.2. Một số đảo, huyện đảo lớn của Việt Nam	59

Chương II

Đo đạc, quan trắc khí tượng hải văn trên Biển Đông và định hướng quy hoạch mạng lưới quan trắc khí tượng hải văn trong thời gian tới	89
1. Mạng lưới trạm quan trắc khí tượng hải văn trên Biển Đông qua các thời kỳ	89
1.1. Lịch sử phát triển mạng lưới trạm	89
1.2. Quan trắc khí tượng hải văn	100
1.3. Công tác chỉnh lý sơ bộ tại trạm khí tượng hải văn	102
1.4. Trạm quan trắc khí tượng hải văn tự động	104
1.5. Mạng lưới quan trắc bằng radar biển	105
1.6. Mạng lưới quan trắc bằng phao biển	108
2. Công tác dự báo hải văn	113
3. Khí tượng thủy văn và động lực học biển trong hoạt động điều tra nghiên cứu biển của nước ta trong những năm gần đây	118
4. Định hướng quy hoạch mạng lưới quan trắc khí tượng hải văn trong thời gian tới	127
4.1. Định hướng quy hoạch mạng lưới quan trắc khí tượng hải văn	127
4.2. Định hướng thiết bị và công nghệ quan trắc khí tượng thủy văn biển đến năm 2020	130
<i>Phụ lục</i>	143

Chịu trách nhiệm xuất bản
Q. GIÁM ĐỐC - TỔNG BIÊN TẬP
NHÀ XUẤT BẢN CHÍNH TRỊ QUỐC GIA SỰ THẬT
PHẠM CHÍ THÀNH

Chịu trách nhiệm nội dung
PHÓ GIÁM ĐỐC - PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
NHÀ XUẤT BẢN CHÍNH TRỊ QUỐC GIA SỰ THẬT
TS. ĐỖ QUANG DŨNG

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP NHÀ XUẤT BẢN
TÀI NGUYÊN MÔI TRƯỜNG VÀ BẢN ĐỒ VIỆT NAM
NGUYỄN VĂN CHÍNH

Biên tập nội dung:	ThS. CÙ THỊ THÚY LAN ThS. NGUYỄN KIỀU LOAN TRẦN THỊ NGÀ
Trình bày bìa:	NGUYỄN MẠNH HÙNG
Chế bản vi tính:	LÊ MINH ĐỨC
Sửa bản in:	NGUYỄN THỊ LƯƠNG
Đọc sách mẫu:	NGUYỄN KIỀU LOAN

NHÀ XUẤT BẢN CHÍNH TRỊ QUỐC GIA SỰ THẬT, Số 6/86 Duy Tân, Cầu Giấy, Hà Nội
ĐT: 080.49221, Fax: 080.49222, Email: suthat@nxbctqg.vn, Website: www.nxbctqg.vn

TÌM ĐỌC SÁCH **CỦA NHÀ XUẤT BẢN CHÍNH TRỊ QUỐC GIA SỰ THẬT**

- **LUẬT BIỂN VIỆT NAM**
- **LUẬT KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN**
- **QUY ĐỊNH VỀ XỬ PHẠT VI PHẠM HÀNH CHÍNH
TRÊN CÁC VÙNG BIỂN, ĐẢO VÀ THỀM LỤC ĐỊA
CỦA NƯỚC CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**



SÁCH KHÔNG BÁN