

THỰC TRẠNG VÀ ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN KH&CN BIỂN Ở VIỆT NAM

PGS.TS Nguyễn Văn Cư

Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam

Trên cơ sở khái quát các thành tựu khoa học và công nghệ (KH&CN) biển đã đạt được, tác giả phân tích, đánh giá các tồn tại, yếu kém, làm cơ sở cho việc đề xuất một số định hướng lớn nhằm phát triển KH&CN biển ở nước ta trong thời gian tới.

Khái quát một số thành tựu

Những năm qua, hoạt động KH&CN biển với nhiều đề tài/dự án đã được triển khai trong các chương trình trọng điểm cấp nhà nước, cấp bộ/ngành và địa phương. Các kết quả này có thể được khái quát như sau:

Điều tra nghiên cứu làm rõ các đặc trưng cơ bản về điều kiện khí tượng, thủy văn, động lực biển, một số loại hình tài nguyên và môi trường biển, đảo quan trọng. Cho đến nay, chúng ta đã tạo dựng được hệ thống cơ sở dữ liệu về điều kiện tự nhiên (khí tượng thủy văn, động lực biển, địa hình, địa mạo, địa chất, sinh vật biển...), tài nguyên thiên nhiên môi trường biển đảo. Đã phát hiện và làm rõ được một số quy luật và đặc điểm cơ bản của các yếu tố khí tượng thủy văn biển (sóng, gió, dòng chảy, nhiệt độ, độ mặn nước biển, thủy triều và hoàn lưu khối nước, tương tác biển - khí quyển...). Trong những năm qua, một số đề tài/dự án đã tập trung nghiên cứu xây dựng công nghệ dự báo khí tượng thủy văn biển hạn ngắn, đảm bảo an toàn cho các hoạt động kinh tế, quốc phòng trên biển. Quy trình được triển khai tự động trên hệ thống lưu trữ thông tin kết hợp với mô hình số trị dự báo thời tiết khu vực, mô hình dự báo thủy văn biển, các mô hình số trị dự báo sóng nước nông, nước sâu với độ chính xác cần thiết, đảm bảo an toàn cho các hoạt động kinh tế,

quốc phòng trên các vùng biển Việt Nam [1-3].

Điều tra nghiên cứu đánh giá trữ lượng, phân bố, diễn biến sinh vật và hệ sinh thái biển, những đặc trưng cơ bản về đa dạng sinh học và một số quá trình sinh học, năng suất sinh học các vùng 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 logic 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 [2, 4, 5].

Điều tra đánh giá các quá trình thủy thạch động lực ở vùng biển ven bờ. Quá trình tương tác biển - lục địa diễn ra ngày càng mạnh mẽ dưới tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu và các quá trình phát triển kinh tế - xã hội. Các bãi biển, đường bờ bị sạt lở, các công trình bảo vệ bờ bị phá hủy có thể bắt gặp ở nhiều nơi. Các mô hình số công nghệ cao đã được các nhà hải dương học (Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam) áp dụng có hiệu quả trong các bài toán tính toán, dự báo quá trình xói lở, bồi tụ vùng bờ biển, cửa sông đã cho chúng ta bức tranh tổng thể về quy luật biến đổi địa hình vùng bờ biển Việt Nam và chỉ tiết

cho một số khu vực bờ biển, cửa sông bị sạt lở nghiêm trọng như Hải Hậu (Nam Định), Cửa Đại (Quảng Nam), Sa Huỳnh (Quảng Ngãi), Cửa Thuận An (Thừa Thiên - Huế), Cửa Định An (Bến Tre), Gò Công (Tiền Giang)...

Điều tra nghiên cứu địa chất, địa vật lý biển và địa mạo. Cấu trúc kiến tạo, cũng như các hoạt động kiến tạo, địa động lực liên quan trên vùng thềm lục địa Việt Nam và biển Đông, đặc biệt là động đất, núi lửa, hoạt động tân kiến tạo... đã được nghiên cứu và bước đầu đã đạt được một số thành tựu nhất định. Kết quả nghiên cứu của chương trình KC09 đã thành lập được một loạt các bản đồ địa chất, địa vật lý tỷ lệ 1:1.000.000, trong đó có các bản đồ địa chấn trọng lực và từ vùng biển Việt Nam, với việc thu thập, bổ sung mới các nguồn số liệu thực tế, bao gồm nguồn số liệu từ vệ tinh và các nguồn số liệu của các công ty dầu khí trong và ngoài nước, đây là nguồn tài liệu giá trị có tính bổ sung mới cho các nghiên cứu về cấu trúc kiến tạo biển Việt Nam. Các công trình nghiên cứu về dầu khí đã góp phần quan trọng làm rõ diện mạo của cấu trúc kiến tạo và lịch sử tiến hóa các bể trầm tích trên phạm vi thềm lục địa và sườn lục địa Việt Nam.

Các phân tích địa chất tầng nông cũng góp phần rất tích cực trong việc xác định đặc điểm hoạt động kiến tạo trẻ và kiến tạo hiện đại, giúp xác định



các khu vực có đứt gãy hoạt động. Các kết quả này đặc biệt có ý nghĩa trong nghiên cứu về động đất, sóng thần và hoạt động núi lửa dưới đáy biển. Các công trình về địa hình địa mạo biển đã có được những kết quả quan trọng. Bản đồ địa mạo đáy biển Đông tỷ lệ 1:1000.000 đã được thành lập, cho một bức tranh tổng quát về diện mạo đáy biển Đông. Bản đồ này có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao, giúp định hướng công tác tìm kiếm khoáng sản, phân vùng nguy hiểm trượt lở ngầm, giúp hoạch định các đường ranh giới pháp lý trên biển.

Công tác hoạch định ranh giới ngoài thềm lục địa đã làm chuẩn hóa thêm một bước các đơn vị địa mạo đáy biển ở Việt Nam. Đặc biệt, đường chân dốc lục địa đã được xác định bằng phép lấy đạo hàm bậc hai để xác định điểm uốn lớn nhất. Vùng các quần đảo Trường Sa và Hoàng Sa được xác định như các miền sườn lục địa đặc biệt, thuộc vào sườn trung (midle slope), có độ sâu trung bình 1.500 - 2.000 m [1, 2, 4].

Điều tra, nghiên cứu về địa môi trường và tai biến thiên nhiên trên biển. Bằng phương pháp tính toán và đánh giá xác suất, bản đồ độ nguy hiểm sóng thần vùng ven biển Việt

Nam đã được xây dựng theo tỷ lệ 1:500.000. Đó là cơ sở để xác định các khu vực có độ nguy hiểm sóng thần ở mức độ khác nhau, xác định các vùng có độ nguy hiểm cao để áp dụng các giải pháp phòng ngừa phù hợp. Đặc biệt trong bối cảnh hiện nay, khi mà Việt Nam đang chuẩn bị xây dựng nhà máy điện hạt nhân. Các nghiên cứu về sự cố tràn dầu trên biển và quá trình lan truyền dầu... đã được triển khai. 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 từ liệu dự báo biển quốc tế và khu vực.

Các chương trình KH&CN 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. Mực nước cực trị tổng cộng tại Hòn Dấu (Hải Phòng) có thể đạt tốc độ 4,1 mm/năm. Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho dải ven biển đã được xây dựng để chủ động giải pháp ứng phó.

Điều tra nghiên cứu về năng lượng tái tạo. Trong những năm vừa qua, các nguồn năng lượng gió, mặt trời trên đất liền và ven biển đã được chúng ta đầu tư nghiên cứu. Khu vực ven biển và hải đảo miền Trung và Nam Bộ là khu vực có tiềm năng năng lượng mặt trời tốt nhất nên đã xây dựng được nhiều trạm năng lượng mặt trời phục vụ dân sinh. Tại các cửa sông trên toàn dải ven bờ nước ta, việc sử dụng các giàn pin mặt trời làm phao tiêu hàng hải đã đạt kết quả rất hữu hiệu trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt (gió mùa và bão). Nhiều công trình nghiên cứu các trạm phát điện tổng hợp gồm điện mặt trời và điện gió đã được nghiên cứu và áp dụng (đảo Bạch Long Vĩ, Cồn Cỏ, Cù Lao Chàm...). Đã tiến hành tính toán cụ thể tiềm năng khai thác năng lượng gió cho một số vùng biển, hải đảo (Quan Lạn, Cỏ Tô, Côn Đảo, Hòn Khoai...).

Nghiên cứu xây dựng cơ sở dữ liệu biển quốc gia, cơ sở vật chất kỹ thuật. Hệ thống số liệu, tư liệu về biển được lưu trữ và cập nhật từ những năm 1980 đến nay là một khối lượng rất lớn, đã phục vụ cho nghiên cứu, quy hoạch phát triển kinh tế và an ninh quốc phòng. Điểm mới trong hệ thống thông tin này là chúng ta đã tiếp cận và giao lưu với các trung tâm tư liệu quốc tế để cập nhật các cơ sở dữ liệu như: cơ sở dữ liệu khí quyển đại dương toàn cầu COADS, cơ sở dữ liệu quốc tế về đại dương và khí quyển ICOADS, cơ sở dữ liệu về quan trắc thẳng đứng nhiệt độ và độ muối của các vùng biển và đại dương NODC-02 và NODC-03; cơ sở dữ liệu biển nhiệt đới toàn cầu TOGA CD-ROM; cơ sở dữ liệu khí hậu biển CD-MARINE; số liệu quan trắc biển toàn cầu của các trạm cố định - GOOS; cơ sở dữ liệu hải dương Nhật Bản JODC... [5].

Cùng với sự phát triển mạnh của công nghệ biển trên thế giới, chúng ta cũng đạt được một số thành tựu về lĩnh vực này như công nghệ dự báo biển, công nghệ khai thác tài nguyên

biển cùng công nghệ tách chiết các hợp chất thiên nhiên từ các sinh vật biển phục vụ kinh tế - xã hội.

Một số tồn tại

Bên cạnh những thành tựu nêu trên, hoạt động điều tra nghiên cứu biển trong thời gian qua còn bộc lộ những mặt hạn chế, bất cập sau:

1) Vùng nghiên cứu vẫn chủ yếu tập trung ở ven bờ, ven các đảo, ít triển khai ở các vùng biển sâu, xa bờ. Cho đến nay sự hiểu biết của chúng ta về quy luật tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên, môi trường vùng thềm lục địa, vùng đặc quyền kinh tế, đặc biệt là vùng biển Đông còn rất hạn chế. Điều này đã ảnh hưởng đến khả năng phát triển kinh tế biển, bảo vệ tài nguyên môi trường, phòng tránh thiên tai, bảo vệ chủ quyền, lợi ích quốc gia trên biển. Là quốc gia biển, đến nay chúng ta gần như chưa chuẩn bị “hành trang” cho việc tiến ra biển sâu, biển xa, ra vùng biển ngoài quyền tài phán trong các hoạt động hội nhập quốc tế.

2) Lĩnh vực và chất lượng điều tra nghiên cứu KH&CN biển chưa đồng đều, hiệu quả sử dụng và ứng dụng chưa cao. Hoạt động KH&CN biển chủ yếu tập trung vào công tác điều tra cơ bản tài nguyên môi trường biển, chậm chuyển hướng sang nghiên cứu dự báo, phục hồi tài nguyên, môi trường biển, nghiên cứu phục vụ quản lý, phát triển bền vững kinh tế biển. Vấn đề sinh khoáng của biển Đông hầu như chưa được nghiên cứu. Các vấn đề liên quan đến kết hạch sắt - mangan, khoáng sản rắn đáy biển hầu như chưa có nghiên cứu nào đáng kể. Các nghiên cứu về khí hydrate mới chỉ bắt đầu. Phần nhiều các nghiên cứu được triển khai với điều kiện phương tiện, trang thiết bị khảo sát cũ, hệ thống chuỗi số liệu khảo sát thiếu đồng bộ, thiếu số lượng cần thiết do hạn chế về thời gian thực hiện và kinh phí đầu tư. Điều này ảnh hưởng đến hiệu quả sử dụng và ứng dụng thực tiễn chưa cao. Các nghiên cứu phục

vụ hoạt động bảo vệ chủ quyền, an ninh quốc phòng trên biển, đảo chưa nhiều.

3) Thiếu tính chiến lược và chưa đủ nguồn lực để ứng phó với những tình huống, sự cố bất thường xảy ra. Đến nay vẫn chưa có được chiến lược phát triển KH&CN biển, nên các nhiệm vụ nghiên cứu được đặt ra chưa có định hướng rõ ràng, thiếu tính hệ thống, chủ yếu xuất phát từ các hoàn cảnh, tình hình thực tế trước mắt. Phần lớn các đề tài/dự án được triển khai là do các cá nhân, tổ chức KH&CN tự đề xuất, hội đồng tư vấn xem xét trình cấp có thẩm quyền phê duyệt. Vì vậy, khó tránh được những nhiệm vụ trùng lặp, phạm vi đối tượng nghiên cứu hẹp, chắp vá, khó có thể phát triển nghiên cứu theo quy mô mở rộng hoặc nâng cao. Khi có vấn đề đột xuất hoặc tình huống bất thường, hoạt động KH&CN biển chưa đủ năng lực để ứng phó và giải quyết kịp thời. Việc ứng phó với sự cố tràn dầu ven biển nước ta với quy mô lớn, không rõ nguồn gốc xảy ra vào năm 2007 đã thể hiện rõ hạn chế này. Chúng ta còn lúng túng, thậm chí bất lực trước yêu cầu ngăn chặn sự suy thoái nguồn lợi, các hệ sinh thái biển, đặc biệt là các hệ sinh thái san hô, cỏ biển.

4) Còn chậm và chưa chú trọng đúng mức đến xây dựng tiềm lực và cơ sở hạ tầng cho hoạt động điều tra, nghiên cứu KH&CN biển. Là một quốc gia biển, nhưng chúng ta chưa có được đội tàu điều tra nghiên cứu biển đáp ứng yêu cầu về số lượng và tiêu chuẩn kỹ thuật để có thể được công nhận quốc tế về chất lượng, độ tin cậy về dữ liệu khảo sát. Ngoài tàu khảo sát do đặc mang tên Viện sỹ Trần Đại Nghĩa thuộc Bộ Quốc phòng, hiện chỉ có 1 con tàu nghiên cứu biển do Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam quản lý (tàu nghiên cứu hải sản cũ và đã trở thành giáo cụ trực quan của Trường Đại học Hải sản Nha Trang). Tàu này được đóng năm 1995 và đã lên đà năm 2012, chỉ có thể đáp ứng cho công tác điều tra nghiên cứu khí tượng

thủy văn và môi trường biển trong điều kiện sóng nhỏ dưới cấp 5. Một quốc gia biển đòi hỏi phải có đội tàu điều tra nghiên cứu KH&CN biển, hợp tác quốc tế về biển đạt tiêu chuẩn.

5) Tiềm lực, trình độ công nghệ và kỹ năng trong điều tra nghiên cứu KH&CN biển còn yếu so với trình độ thế giới và khu vực (trừ ngành dầu khí). Lực lượng cán bộ nghiên cứu còn mỏng, phân tán, thiếu cán bộ đầu đàn ở những hướng mũi nhọn, chuyên sâu. Việc đào tạo, trọng dụng cán bộ KH&CN biển có trình độ cao còn nhiều bất cập; cơ sở và quy mô đào tạo cán bộ KH&CN biển trong nước còn nhỏ lẻ, các hướng và trình độ đào tạo còn chưa hệ thống, toàn diện và chưa được tiêu chuẩn hóa [6, 7].

6) Đầu tư cho phát triển KH&CN biển còn rất thấp, dàn trải; chưa gắn hoạt động KH&CN biển với cơ chế dịch vụ sản phẩm KH&CN biển. Việc nhìn nhận, đánh giá hiệu quả hoạt động KH&CN biển còn nhiều bất cập (cả về hiệu quả hữu hình lẫn vô hình). Cơ chế tài chính, chính sách cho hoạt động KH&CN biển còn chưa phù hợp với đặc trưng nghề biển - một nghề đòi hỏi đầu tư lớn và chịu nhiều rủi ro, vất vả, khó khăn, nguy hiểm.

7) Trong hợp tác quốc tế về biển, phía Việt Nam thường bị động, phụ thuộc do thiếu phương tiện, trang thiết bị, nhân lực, đóng góp tài chính thấp hoặc dựa hoàn toàn vào nguồn tài trợ của nước ngoài. Tranh chấp chủ quyền trên biển Đông ngày càng có chiều hướng phức tạp và kéo dài sẽ ảnh hưởng đến tiến trình hội nhập và mở rộng hợp tác quốc tế về KH&CN biển và khả năng mở rộng không gian hoạt động của KH&CN biển nước ta trong thời gian tới. Bởi vậy, cần tranh thủ và tăng cường hợp tác quốc tế để phát triển KH&CN biển [4, 6].

Định hướng phát triển KH&CN biển

Những mặt hạn chế và thách thức nêu trên đã ảnh hưởng không nhỏ đến hoạt động KH&CN biển, khả năng hội nhập quốc tế về KH&CN biển, khiến

cho KH&CN biển nước ta chưa tạo được động lực mạnh cho sự phát triển các ngành kinh tế biển cũng như quản lý tổng hợp thống nhất về biển và hải đảo, góp phần giữ vững chủ quyền biển đảo của Tổ quốc. Trong thời gian tới, để thực hiện được các mục tiêu của Chiến lược biển tới năm 2020 và những năm tiếp theo, chúng ta cần quan tâm triển khai một số công việc chính sau:

- Nghiên cứu, cung cấp luận cứ khoa học và thực tiễn phục vụ cho hoạch định và hoàn thiện hệ thống chính sách, pháp luật về biển, khung thể chế quản lý tổng hợp, thống nhất về biển, vùng ven biển và hải đảo, khai thác sử dụng hợp lý tài nguyên, bảo vệ môi trường các vùng biển, hải đảo; chú trọng vùng đặc quyền kinh tế và thềm lục địa. Nghiên cứu triển khai các giải pháp thực hiện các điều ước quốc tế mà Việt Nam là thành viên, tham gia ký kết Công ước Liên hợp quốc về Luật biển (UNCLOS), Công ước quốc tế về ngăn ngừa ô nhiễm do tàu gây ra (MARPOL)... nhằm bảo vệ tài nguyên môi trường biển và bảo vệ chủ quyền quốc gia đối với các vùng biển, hải đảo của đất nước.

- Nghiên cứu cung cấp cơ sở khoa học, thực tiễn và pháp lý, hướng dẫn kỹ thuật và định hướng phân vùng chức năng, quy hoạch không gian biển phục vụ xây dựng kế hoạch khai thác sử dụng hiệu quả và bền vững các vùng biển và hải đảo, đặc biệt là vùng thềm lục địa và vùng đặc quyền kinh tế của nước ta.

- Nghiên cứu quy luật biến động một số yếu tố tự nhiên quan trọng (trường nhiệt độ, độ mặn, mật độ, thủy âm, dòng chảy, sóng, gió); tai biến tự nhiên (động đất ngầm đáy biển, sóng thần, núi lửa trẻ, trượt lở ngầm...) vùng thềm lục địa và vùng sâu biển Đông; nâng cao chất lượng dự báo tai biến thiên nhiên, đảm bảo an toàn và hiệu quả cho các hoạt động kinh tế, quốc phòng trên biển.

- Nghiên cứu quy luật hình thành

các loại hình khoáng sản quan trọng (khoáng sản rắn đáy biển, dầu khí, hydrate khí) phục vụ thăm dò, khai thác khoáng sản trên vùng thềm lục địa, vùng đặc quyền kinh tế của Việt Nam, đặc biệt là vùng sâu biển Đông.

- Đẩy mạnh nghiên cứu và triển khai công nghệ dự báo các yếu tố biển: dự báo biến động các yếu tố hải dương, dự báo biến động đa dạng sinh học, nguồn lợi hải sản, biến động ngư trường, môi trường sinh thái biển, xói lở bồi tụ ven biển, hải đảo, lan truyền và ứng phó sự cố tràn dầu trên biển, mực nước biển dâng và tác động của biến đổi khí hậu đến vùng ven biển và hải đảo.

- Ứng dụng các thành tựu công nghệ sinh học, sinh thái thực nghiệm, nghiên cứu các giải pháp hữu hiệu tái tạo, phục hồi nguồn lợi hải sản đã bị cạn kiệt, các hệ sinh thái bị suy thoái, xử lý ô nhiễm biển, khai thác các sản phẩm có giá trị cao từ sinh vật biển. Nghiên cứu các giải pháp công nghệ khai thác các nguồn năng lượng biển (sóng, gió, thủy triều, nguồn năng lượng mặt trời, năng lượng từ sinh vật biển...).

- Đào tạo đội ngũ cán bộ KH&CN biển, xây dựng cơ sở hạ tầng kỹ thuật (đội tàu điều tra nghiên cứu biển, hệ thống trạm quan trắc tổng hợp tài nguyên môi trường biển, phòng thí nghiệm trọng điểm quốc gia về hải dương học, hóa sinh biển...). Trước mắt, cần sớm cho phép Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam đóng mối một con tàu nghiên cứu khoa học với trang thiết bị đáp ứng yêu cầu điều tra KH&CN biển và hợp tác quốc tế. Xây dựng tiềm lực KH&CN biển đáp ứng yêu cầu đổi mới, hội nhập kinh tế quốc tế, phục vụ hiệu quả quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

- Mở rộng hợp tác quốc tế về KH&CN biển với các nước xung quanh biển Đông và các nước có nền KH&CN biển hiện đại, tiên tiến.

- Tập trung nghiên cứu xây dựng

“Chiến lược phát triển KH&CN biển Việt Nam” để sớm trình Chính phủ phê duyệt. Kinh nghiệm của các nước trên thế giới cho thấy, Chiến lược này cần được ưu tiên xây dựng và triển khai sớm hơn hoặc chỉ ít là song hành với “Chiến lược biển quốc gia”.

Tóm lại, để KH&CN biển thực sự trở thành động lực cho phát triển kinh tế - xã hội của một quốc gia biển, cần tăng cường xây dựng tiềm lực KH&CN biển. Đây phải được coi là giải pháp đi trước, mang tính đột phá nhằm phát huy tốt nhất các vấn đề về khai thác kinh tế biển, phát triển hệ thống dự báo, cảnh báo, phòng chống thiên tai, bảo đảm an toàn cho các hoạt động trên biển và giữ vững chủ quyền biển, đảo của đất nước, góp phần thực hiện thắng lợi Nghị quyết Trung ương 4 khóa X về “Chiến lược biển Việt Nam đến năm 2020”.

Tài liệu tham khảo

- [1] Chương trình Nghiên cứu KH&CN phục vụ quản lý biển, hải đảo và phát triển kinh tế biển KC09 giai đoạn 2001-2005 (2006), Báo cáo tổng kết Chương trình.
- [2] Chương trình Nghiên cứu KH&CN phục vụ quản lý biển, hải đảo và phát triển kinh tế biển KC09 giai đoạn 2006-2010 (2011), Báo cáo tổng kết Chương trình.
- [3] Chương trình Nghiên cứu KH&CN phục vụ quản lý biển, hải đảo và phát triển kinh tế biển KC09 giai đoạn 2011-2015 (2015), Báo cáo sơ kết một số đề tài trong Chương trình.
- [4] Dương Ngọc Hải, Nguyễn Đông Anh, Đặng Ngọc Thanh và nnk (2011), Tình hình nghiên cứu KH&CN biển hiện nay và định hướng nghiên cứu trong giai đoạn tới, Báo cáo Hội nghị KH&CN biển toàn quốc lần thứ V.
- [5] Viện Chiến lược, chính sách tài nguyên và môi trường (2011), Báo cáo tổng hợp dự án Xây dựng chiến lược phát triển bền vững biển Việt Nam (Quản lý tổng hợp, khai thác sử dụng bền vững tài nguyên và bảo vệ môi trường) giai đoạn 2011-2020, tầm nhìn đến năm 2030.
- [6] Nguyễn Văn Cu (2011), Một số vấn đề về hoạt động KH&CN phục vụ quản lý nhà nước tổng hợp và thống nhất về biển và hải đảo, Báo cáo Hội nghị KH&CN biển toàn quốc lần thứ V.
- [7] Vụ KH&CN, Bộ Tài nguyên và Môi trường (2005), Báo cáo “Đánh giá thực trạng tiềm lực công nghệ điều tra cơ bản tài nguyên môi trường biển”.