

Nghiên cứu ứng dụng và ước tính chi phí xây dựng hệ thống phao quan trắc biển xa bờ

Nguyễn Đình Hiền*

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP Hồ Chí Minh

Ngày nhận bài 25/7/2022; ngày chuyển phản biện: 29/7/2022; ngày nhận phản biện 26/8/2022; ngày chấp nhận đăng 31/8/2022

Tóm tắt:

Giám sát, quan trắc các vùng biển xa bờ của Tổ quốc là ý chí, nguyện vọng và là nhu cầu cấp thiết của Nhà nước cũng như mọi người dân Việt Nam, đó cũng là yêu cầu chung mà nhiều quốc gia đã triển khai. Dựa vào những nghiên cứu đã có tại Việt Nam, những ứng dụng tương tự trên thế giới và các linh kiện kỹ thuật sẵn có trên thị trường, tác giả tập hợp và nghiên cứu thảo luận, xem xét đến chi tiết từng thành phần nhỏ của ứng dụng, từ đó tổng hợp đề xuất một ứng dụng hoàn chỉnh có tính khả thi về mặt kỹ thuật để có thể triển khai một mạng lưới các trạm quan trắc hải văn và môi trường ở các vùng biển xa bờ của Việt Nam. Đồng thời, hướng đến một hệ thống trạm quan trắc di động, thu thập nhiều loại dữ liệu tầm xa; đồng bộ với công cuộc chuyển đổi số trong cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0. Ngoài ra, với những lý luận nghiên cứu về chi phí, cùng những quy định pháp lý hiện hành, tác giả đã tập hợp các chi phí cấu thành một cách phù hợp, đưa ra các kết luận mang tính gợi ý, giúp các tổ chức liên quan có thêm một góc nhìn và có thể tham khảo để đề xuất triển khai trong điều kiện ngân sách của Việt Nam.

Từ khóa: chi phí ứng dụng phao quan trắc vùng biển xa bờ, truyền dữ liệu quan trắc biển qua dịch vụ vệ tinh, ứng dụng phao quan trắc biển xa bờ.

Chỉ số phân loại: 2.7

Đặt vấn đề

Theo nghiên cứu của Lê Kỳ Biên và cs (2018) [1], hệ thống phao thủy âm được sử dụng trong hệ thống quan sát, cảnh giới bờ biển, phòng thủ bảo vệ lãnh hải, trinh sát phát hiện, theo dõi, giám sát mục tiêu dưới nước góp phần nâng cao khả năng sẵn sàng chiến đấu bảo vệ chủ quyền và các nguồn lợi từ biển [1]. Phao thủy âm hoạt động trên nguyên lý sonar thụ động dùng để thu các tín hiệu dưới nước. Đồng thời nghiên cứu này cũng cho biết, trên thế giới việc ứng dụng hệ thống phao thủy âm được phục vụ cho nhiều mục đích: cảnh giới bờ biển, hệ thống chuyên tiếp thông tin, tự động hóa khảo sát, giao tiếp và định vị dưới đáy biển, bảo vệ công trình biển. Từ đó có thể thấy, một hình thức tương tự như phao thủy âm nêu trên - phao quan trắc môi trường và hải văn tự động, cũng hoàn toàn có thể được thiết lập để thu thập được các thông tin dân sự như biên độ sóng biển, chiều hướng sóng biển, tình trạng thời tiết mặt biển... phục vụ cho hoạt động khai thác hải sản; theo dõi tình hình tàu bè qua lại theo thời gian thực; đo lường mức độ ô nhiễm tức thời một số chất độc hại, cảnh báo tràn dầu..., từ đó có thể giám sát và cảnh báo về điều kiện khí hậu, thủy văn và môi trường ở các khu vực biển xa bờ. Hiện tại ở nước ta, tác giả chưa tìm thấy dữ liệu cho thấy đã có số lượng trạm quan sát biển xa bờ đáng kể, được biết, việc quan trắc biển hiện có 17 trạm quan trắc hải văn và 5 trạm quan trắc môi trường (chủ yếu là quan trắc gần bờ); các cơ quan chức năng đang có chủ trương tích hợp nhiều thành phần quan trắc vào một trạm [2, 3]. Chính phủ cũng đã có quy định về giám sát tàu cá trong Nghị định 26/2019/NĐ-CP và từng bước triển khai. Trong khi việc quan trắc môi trường và thủy văn biển là một nhu cầu cần thiết, được thể hiện rõ trong Nghị

quyết số 36-NQ/TW năm 2018 của Ban chấp hành Trung ương Đảng về chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045, cụ thể tại mục 3 phần IV của Nghị quyết có nêu rõ cần ưu tiên đầu tư và ứng dụng công nghệ thông tin, công nghệ vũ trụ trong giám sát biển, cũng như thiết bị tự vận hành ngầm dưới biển [4]. Trong giới hạn thông tin của cá nhân, tác giả chưa tìm được một nghiên cứu tương tự, đi kèm với những khảo sát về chi phí để xem xét tính khả thi về mặt ngân sách tại Việt Nam, cung cấp một góc nhìn để các cơ quan thực thi có thể cân nhắc triển khai sớm chương trình này theo đúng chủ trương của Nhà nước. Việc này không chỉ mang lợi ích kinh tế, xã hội quan trọng mà còn mang ý nghĩa góp phần bảo vệ vùng biển của tổ quốc. Bộ Khoa học và Công nghệ cũng mới phê duyệt Chương trình khoa học và công nghệ cấp quốc gia về nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ tiên tiến phục vụ ngành công nghiệp môi trường, trong đó mục tiêu của Chương trình có đề cập đến việc ứng dụng công nghệ tiên tiến quan trắc môi trường, phát triển và làm chủ các thiết bị [5]; đã khẳng định hơn tính cấp thiết đối với những nghiên cứu ứng dụng.

Trong phạm vi của nghiên cứu này, tác giả tập trung nghiên cứu ứng dụng và chỉ ra tính khả thi của một hệ thống phao quan trắc biển xa bờ phù hợp với điều kiện kinh tế và kỹ thuật của Việt Nam, là một điểm mới cần nghiên cứu ứng dụng; đồng thời nhấn mạnh nhu cầu cấp thiết của việc triển khai một hệ thống quan trắc, giám sát và cảnh báo. Theo đó, ngoài việc nêu tổng quát lại các thành phần của một hệ thống giám sát biển, tác giả đặt mục tiêu nghiên cứu để tìm ra tính khả thi với các đối tượng cụ thể là: (1) Thành phần và tính khả thi về mặt kỹ thuật cho việc ứng dụng

*Email: dinh.hien.happy@gmail.com

Research on application and cost estimate for building a buoys system for monitoring offshore sea environment

Dinh Hien Nguyen*

Ho Chi Minh City University of Natural Resources and Environment

Received 25 July 2022; accepted 31 August 2022

Abstract:

Monitoring our national offshore sea is a Vietnamese willing, aspiration, and essential demand for the State and its people; it is also a demand for people in the world that some countries have deployed it ready. Based on existing studies in Vietnam, similar applications in other countries, and available technical devices/parts on the market, the author seeks, gathers, researches, and investigates each small part of the application; thereby combining and proposing a complete application that is feasible in applied technology to deploy a system of buoys for monitoring hydrology and environment in an offshore sea of Vietnam; toward a system of mobile monitoring stations, collecting various kinds of data out there; synchronised with the digital transformation in the fourth industrial revolution. Simultaneously, with research theories on costs and current legal regulations, the author collects all relevant costs for each small part of the application and concludes with a conclusion as a suggestion. Then, relevant organisations can have an alternative view and propose a deployment in a condition of Vietnam's budget.

Keywords: applying buoys for monitoring offshore sea, cost for application of buoys system for monitoring offshore sea, sea environment monitored data transfer via satellite.

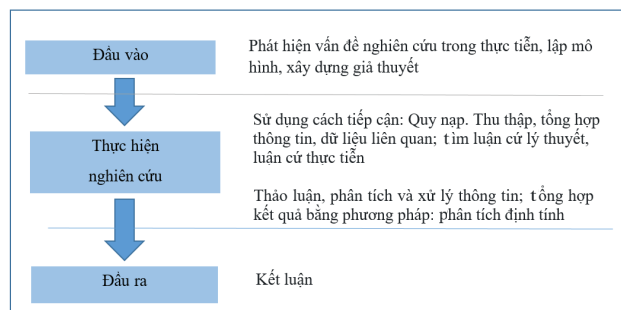
Classification number: 2.7

phao quan trắc môi trường biển xa bờ ở Việt Nam, trong đó việc truyền dữ liệu quan trắc biển xa bờ là một yếu tố quan trọng, mà tác giả sẽ nghiên cứu sử dụng kênh vệ tinh để truyền dữ liệu là một điểm khác biệt để đạt mục tiêu quan trắc xa bờ; (2) Khảo sát, thu thập và phân tích chi phí tương đối để xây dựng một hệ thống phao quan trắc cơ bản; chi phí đơn vị cho một chiếc phao quan trắc biển xa bờ và các chi phí dịch vụ kèm theo, với kỳ vọng nghiên cứu sẽ cho thấy mức chi phí đầu tư ở mức thấp, phù hợp với điều kiện ngân sách của Việt Nam; giúp thúc đẩy việc triển khai một hệ thống quan trắc xa bờ có quy mô tương đối lớn về mặt số lượng, trong tương lai gần.

Phương pháp nghiên cứu và dữ liệu thu thập

Tác giả sử dụng phương pháp nghiên cứu định tính để thực hiện nghiên cứu này; dựa trên nền tảng các lý thuyết, các nghiên cứu có liên quan trước đây, dựa theo nhu cầu của xã hội được thể hiện thông qua các chủ trương của Nhà nước, dựa trên các văn

bản pháp quy hiện hành, giá cả thị trường và sử dụng các thông tin thứ cấp thông qua các trang tin điện tử của các tổ chức có uy tín (hình 1).



Hình 1. Mô hình nghiên cứu.

Qua mô hình nghiên cứu, tác giả thu thập các nguồn thông tin thứ cấp, phân tích, lựa chọn và tổng hợp các thông tin liên quan để làm nền tảng phục vụ cho việc chứng minh giả thuyết của tác giả. Cụ thể là tính khả thi về công nghệ và kèm theo đó là mức chi phí, với hy vọng sẽ có mức chi phí phù hợp với điều kiện của Việt Nam. Ưu điểm của mô hình nghiên cứu là phần đầu vào nghiên cứu được dựa trên cơ sở pháp lý như đã đề cập, nên vấn đề nghiên cứu là cấp thiết và khá chắc chắn. Nhược điểm cố hữu của phương pháp nghiên cứu định tính là dựa trên dữ liệu thứ cấp, đặc biệt đối với nghiên cứu này, các thông tin về chi phí có thể biến động theo giá cả thị trường.

Kết quả và bàn luận

Xây dựng ứng dụng phao quan trắc biển xa bờ

Theo nghiên cứu của Lê Kỳ Biên và cs (2018) [1], mô hình hệ thống phao thủy âm bao gồm 3 phần: i) Phần phao thủy âm được thiết lập để thu tín hiệu thủy âm từ môi trường; ii) Phần truyền tin bằng thiết bị phát sóng vô tuyến FM; iii) Trạm thu nhận tín hiệu từ sóng FM, giải điều chế ra dữ liệu âm tần và đưa lên máy vi tính để xử lý. Nghiên cứu trên cũng không nằm ngoài cơ sở lý thuyết về truyền tin. Theo Đặng Văn Chuyết (2004) [6], việc truyền tin, dữ liệu bao gồm 3 thành phần chính là nguồn tin, kênh truyền tin và nhận tin.

Trong hệ thống phao quan trắc môi trường - đối tượng của nghiên cứu này cũng bao gồm 3 thành phần chính nêu trên, trong đó: nguồn tin chính là các phao có thiết bị đi kèm những đầu cảm biến thu thập thông tin môi trường theo nhu cầu thực tiễn; các thiết bị đầu cuối dùng để thu thập thông tin quan trắc cũng đã được sử dụng tương đối phổ biến trên thực tế [7]. Kênh truyền tin là thiết bị dùng để gửi dữ liệu thông qua dịch vụ vệ tinh; dữ liệu được mã hóa và chuyển đi thông qua nhà cung cấp dịch vụ vệ tinh, vào môi trường internet và định tuyến về máy chủ - nhận tin. Máy chủ được lập trình giải mã và biểu thị thông tin quan trắc theo yêu cầu trên nền tảng trang tin điện tử cho người dùng theo quy định. Việc sử dụng phao quan trắc thủy văn xa bờ cũng đã phổ biến trên thế giới, ví dụ như Trung tâm Phao dữ liệu quốc gia của Mỹ mà một phần dữ liệu quan trắc của họ được đăng công khai trên trang tin điện tử [8].

Qua nghiên cứu thực tế cho thấy, hiện chưa có hình thức truyền dữ liệu mang tính thương mại phổ biến nào trên thị trường ngoài đường truyền vệ tinh; để khẳng định sự lựa chọn của tác giả về việc ứng dụng kênh truyền tin là hệ thống truyền dữ liệu bằng dịch vụ vệ tinh. Bởi đó là kênh truyền dữ liệu trao đổi hai chiều, phạm vi hoạt động rộng, và mức ổn định đã được nhà cung cấp khẳng định trên thị trường, điều này nhằm đảm bảo thu thập dữ liệu quan trắc ở những vùng biển xa bờ một cách kịp thời và ổn định.

Với những lý thuyết và nghiên cứu trước đây như đã trình bày ở trên, kết hợp hỗ trợ tư vấn kỹ thuật từ những nguồn tư vấn khác, tác giả tổng kết các thành phần của hệ thống phao quan trắc như bảng 1. Tác giả sẽ làm rõ hơn một số bộ phận chính yếu. Như đã đề cập, các thiết bị điều khiển có gắn các cảm biến thu nhận dữ liệu nói chung và dữ liệu môi trường nói riêng đã phổ biến; để thực hiện, có thể mua các module có sẵn trên thị trường hoặc chủ động hơn là tự thiết kế board mạch điều khiển theo yêu cầu; lập trình điều khiển cho bộ phận này là việc tiên quyết phải làm. Một thành tố kỹ thuật quan trọng nhất khi phao quan trắc hoạt động ngoài khơi xa bờ là truyền dữ liệu quan trắc về được trung tâm điều hành. Vì không có mạng di động 3G/4G nên thông thường có 2 cách là dùng sóng vô tuyến FM hoặc dùng đường truyền vệ tinh để truyền dữ liệu. Tác giả chọn phương án kỹ thuật là đường truyền vệ tinh (phần chi phí sẽ nghiên cứu bên dưới) bởi những lợi thế không thể phủ nhận như đã được trình bày ở trên. Tuy vậy, nhược điểm trước mắt của việc dùng đường truyền vệ tinh là tốn kém và chưa hoàn toàn chủ động làm chủ công nghệ. Tiếp theo, một yếu tố quan trọng khác là mức tiêu thụ năng lượng điện phải ở mức không cao. Máy mẫn là tổng công suất tiêu thụ điện của thiết bị đầu cuối dự kiến khoảng 15 W/h, thiết bị truyền dữ liệu vệ tinh là khoảng 5 W/h (trong điều kiện gửi dữ liệu trên 5 phút một lần), nên tổng công suất ước tính khoảng 20 W/h. Phao quan trắc dùng tấm pin mặt trời công suất 100 W (peak), tính hiệu suất trung bình 0,7 để đạt công suất thực 70 W/h, cao gấp trên 3 lần so với công suất tiêu thụ điện của phao quan trắc (20 W/h), là phù hợp. Phao quan trắc dùng ắc quy khô 80 ah, ước dùng qua 1 đêm cho các thiết bị của phao quan trắc. Một phao xốp có khung và vỏ composite phù hợp với môi trường biển có kích thước 150x80 cm (đường kính 150 cm, cao 80 cm), đủ diện tích gắn tấm pin mặt trời, có màu sắc tương đồng màu nước biển để nguy trang hạn chế mất cắp. Các loại phao nhập khẩu nguyên chiếc có giá thành cao. Phao quan trắc được neo với một quả bê tông có mỏ neo với trọng lượng 90 kg thả đáy biển, bằng cáp (phi 10 mm) chịu lực và chống gỉ. Theo dữ liệu thu thập được, khu vực Biển Đông và vịnh Thái Lan có độ sâu đáy trung bình khoảng 50-110 m, nên dùng cáp niu có độ dài khoảng 50-110 m tùy chỗ, sao cho cáp có độ chùng dự phòng khi thủy triều và/sóng biển dâng lên cao [9]. Trong tương lai, với ưu điểm đường truyền vệ tinh, cơ quan chủ quản có thể nghiên cứu thay thế cáp niu cố định này bằng việc lắp mô-đun điện và chân vịt cho phao quan trắc chạy tự hành - không người lái, với tốc độ chậm trong phạm vi hẹp. Trong bảng 1 là các thành phần cấu thành chi phí, có một số thành phần là các cảm biến để thu thập thông tin môi trường, có thể được thay đổi bổ sung những cảm biến này theo nhu cầu trong thực tiễn. Đầu thu thủy âm thụ động có tiềm

năng mở rộng nghiên cứu để đạt những công dụng lớn hơn, trong đó nghiên cứu tín hiệu thủy âm cần nhiều thời gian, tích lũy kinh nghiệm nên đây là tiền đề cho một mảng kỹ thuật mới ở Việt Nam. Theo những nghiên cứu trước đây, người ta có thể nghiên cứu sâu về tín hiệu thủy âm để xác định một số loại cá lớn có phát ra âm thanh (cá heo, cá voi...), phát hiện chấn động địa chất đáy biển, phát hiện, định vị và phân biệt một số loại tàu mặt nước cũng như tàu ngầm, điều này sẽ góp phần giám sát trong chiến lược biên của Việt Nam [5]. Trong đó, phát hiện ngư trường kịp thời để ngư dân có thể khai thác hải sản một cách hiệu quả, tiết kiệm thời gian, công sức và nhiên liệu là một nội dung đáng để nghiên cứu sâu hơn. Nhưng để làm điều đó, cần triển khai hệ thống phao quan trắc là nền tảng cơ bản, tạo điều kiện cho các bước tiếp theo. Đồng thời, ứng dụng này cũng có thể dùng cho các trạm quan trắc vùng hẻo lánh, khó thường xuyên tiếp cận trên đất liền. Như vậy, chúng ta có thể thấy sử dụng phao quan trắc biển xa bờ, sử dụng dịch vụ truyền dữ liệu qua dịch vụ vệ tinh là khả thi về mặt kỹ thuật và phù hợp về mặt nhu cầu trong thực tiễn.

Bảng 1. Bảng tổng hợp thành phần kỹ thuật và chi phí ước tính.

TT	Thành phần	Đơn vị	Số lượng	Đơn giá (triệu đồng)	Thành tiền (triệu đồng)	Hạng mục kỹ thuật
I Chi phí cố định đầu tư hệ thống kỹ thuật tại trung tâm điều hành						950
1	Lập trình PLC cho thiết bị điều khiển trên phao quan trắc để lấy dữ liệu của các cảm biến, tiêu chuẩn an ninh phù hợp		1	90	90	Nguồn tin
2	Thiết kế hệ thống nhân, phân tích dữ liệu cảm biến và biểu thị dữ liệu trên nền tảng web, có phân quyền tài khoản truy cập cho cấp bậc và mục đích sử dụng khác nhau; tiêu chuẩn an ninh mạng phù hợp		1	850	850	Nhận tin
3	Kết nối truyền nhận dữ liệu qua công ty cung cấp dịch vụ vệ tinh		1	10	10	Nhận tin
II Chi phí biến động đi kèm thiết bị (dự tri hàng năm)						106
1	Tiền thuê máy chủ và các dịch vụ liên quan cho hệ thống web (1 bộ)	Tháng	12	8	96	Nhận tin
2	Thuê báo dịch vụ truyền dữ liệu qua vệ tinh (mở rộng theo nhu cầu)	Bộ	1	10	10	Kênh truyền tin
III Chi phí đầu tư (1 lần) của 1 thiết bị phao quan trắc tăng thêm						197
1	Thiết bị vệ tinh thu phát 2 chiều, tốc độ truyền phát: 10.000 byte/s. Công suất 570 mA (khi phát). Kích thước 12,5x8,5x6,0 cm. Đã gồm định vị GPS	Chiếc	1	17	17	Kênh truyền tin
2	Bộ mạch điều khiển, dây và phụ kiện kết nối các thiết bị trong phao quan trắc	Bộ	1	14	14	
3	Tấm pin mặt trời 100 W(p) và bộ điều khiển sạc ắc quy	Bộ	1	3	3	
4	Ắc quy khô 80 Ah	Chiếc	1	2	2	
5	Neo bằng quả bê tông 90 kg, nổi khoảng 110 m cáp niu chịu lực, chống gỉ (phi 10)	Bộ	1	9	9	
6	Phao xốp có khung bao composite kết nối cáp neo với cơ cấu chống lật, phủ kín epoxy, có khung giữ thiết bị truyền vệ tinh. Kích thước 150x80 cm	Bộ	1	26	26	Nguồn tin
7	Cảm biến đo mực thủy triều, biên độ sóng biển trong một khoảng thời gian nhất định	Chiếc	1	80	80	
8	Các cảm biến nhiệt độ nước biển, độ pH và độ đục nước biển. Đo nhiệt độ không khí mặt biển, hướng gió, tốc độ gió	Chiếc	1	46	46	

Ước tính chi phí xây dựng và vận hành phao quan trắc xa bờ

Theo Cẩm nang đầu tư - kinh tế và quản lý chi phí đầu tư xây dựng, một số cách phân loại chi phí phổ biến trong hệ thống nguyên lý kế toán đang được áp dụng tại Việt Nam, Nghị định số 10/2021/NĐ-CP năm 2021 về quản lý chi phí đầu tư xây dựng, tác giả phân loại chi phí các thành phần kỹ thuật thành 3 loại cơ bản sau: i) Chi phí cố định đầu tư xây dựng hệ thống kỹ thuật ban đầu; ii) Chi phí biến động đi kèm các thiết bị kỹ thuật; iii) Chi phí đơn vị của một thiết bị khi đầu tư tăng thêm (mở rộng phạm vi quan trắc). Trong phạm vi khảo sát chi phí của các thành phần kỹ thuật, không giống như các đề án chi tiết, tác giả không đi vào nghiên cứu các loại chi phí khác như chi phí quản lý, triển khai, hạ tầng và nhân sự vận hành... [10].

Việc khảo sát, thu thập dữ liệu về giá của các thành phần thiết bị được tác giả thực hiện bằng cách gửi email, gọi điện thoại, hoặc trực tiếp đến các đơn vị phân phối thiết bị có liên quan để lấy thông tin về giá và tiêu chuẩn kỹ thuật, trong đó một thiết bị không có nhiều lựa chọn. Bên cạnh đó, tác giả với vai trò cá nhân nên hạn chế là có những thành phần báo giá chưa chi tiết và chưa mang tính pháp lý mạnh. Trên cơ sở quy định của Luật Đấu thầu (2013) và Nghị định 63/2014/NĐ-CP, đối với gói thầu dưới 5 tỷ đồng, việc mua sắm có thể thực hiện theo quy trình chào hàng cạnh tranh thông thường. Nhưng trong giới hạn vai trò cá nhân, tác giả sẽ khảo sát theo cách xin báo giá của 3 nhà cung cấp (quy trình thầu rút gọn) đối với mỗi thành phần thiết bị; tuy nhiên, thực tế vẫn có những thiết bị không có nhiều lựa chọn nhà cung cấp hiện có tại thị trường Việt Nam nên số lượng báo giá cạnh tranh có thể ít hơn 3 nhà cung cấp; có một số loại thiết bị cần nhập khẩu từ nước ngoài. Riêng cảm biến đầu thu thủy âm chưa liên hệ được giá bán đáng tin cậy. Các cảm biến và thiết bị được chọn là loại có chất lượng thường, nhằm giảm rủi ro chi phí nếu phao quan trắc bị mất; các loại cảm biến chất lượng cao có mức giá cao hơn hàng chục lần. Kết quả khảo sát giá được tác giả thu thập; việc đánh giá, lựa chọn theo nhu cầu nghiên cứu, mục đích nghiên cứu; kết quả các loại chi phí được tổng hợp chung, trình bày trong phần đơn giá của bảng 1 gồm các loại chi phí chưa bao gồm các loại thuế.

Qua kết quả tổng hợp, các thành phần kỹ thuật và chi phí ước tính xây dựng, vận hành phao quan trắc tại bảng 1 có thể thấy: chi phí cố định đầu tư hệ thống kỹ thuật tại trung tâm điều hành không cao, khoảng dưới 1 tỷ đồng; trong đó chi phí thuê duy trì máy chủ chỉ 96 triệu đồng/năm. Chi phí thuê dịch vụ vệ tinh truyền dữ liệu cho mỗi phao là khoảng 10-12 triệu đồng/năm. Tổng hợp chi phí trung bình một chiếc phao quan trắc biển xa bờ là 197 triệu đồng (trong điều kiện sản xuất với số lượng từ 100 chiếc trở lên). Trong cơ cấu chi phí một chiếc phao quan trắc nêu trên, các loại cảm biến chiếm tỷ trọng cao (trên 70%), các loại cảm biến đắt tiền có mức giá cao hơn hàng chục lần nên tác giả đã chọn cái loại cảm biến phù hợp nhu cầu thực tế, khi các phao quan trắc xa bờ này có nguy cơ bị mất cắp, thất lạc hoặc không được bảo dưỡng định kỳ. Việt Nam có hơn 3.200 km chiều dài bờ biển, vùng đặc quyền kinh tế rộng 200 hải lý, giả sử đặt 150 phao quan trắc tự động này trên các vùng biển thì sẽ tốn chi phí khoảng 30 tỷ đồng và tốn khoảng 1,2 đến 1,7 tỷ đồng mỗi năm cho chi phí truyền dữ liệu qua vệ tinh.

Kết luận

Phân tích cho thấy việc triển khai một hệ thống phao quan trắc biển xa bờ là một nhu cầu cấp thiết, gắn với lợi ích kinh tế - xã hội của Việt Nam. Nghiên cứu chỉ ra việc triển khai một hệ thống phao quan trắc biển xa bờ là hoàn toàn khả thi trong điều kiện của Việt Nam. Trong đó, việc triển khai ứng dụng thiết bị vệ tinh vào việc truyền dữ liệu quan trắc biển xa bờ về trung tâm điều hành là khả thi cả về mặt kỹ thuật và chi phí, (chi phí khoảng 10-12 triệu đồng/năm/phao). Nghiên cứu chỉ ra việc sử dụng phao quan trắc biển xa bờ không chỉ khả thi mà đã phổ biến trên thế giới, Việt Nam có thể làm chủ phần mềm, chủ động sản xuất thiết bị trong nội địa với những linh kiện phổ biến trên thị trường quốc tế, đồng thời cũng chỉ ra việc đầu tư cho 1 chiếc phao quan trắc là 197 triệu đồng/chiếc. Việc triển khai ứng dụng này là phù hợp với nhu cầu thực tiễn, chiến lược biển và điều kiện kinh tế của Việt Nam trong bối cảnh cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 dấy lên hiện nay. Tác giả mong muốn bài viết sẽ cung cấp một góc nhìn tích cực và khả thi trong điều kiện của Việt Nam, để có thể sớm triển khai mạng lưới quan trắc môi trường và giám sát biển phục vụ các lợi ích quốc gia, ngay trong ngắn hạn. Tuy nhiên, việc triển khai cũng cần thiết phải được thực hiện thử nghiệm cho vận hành, chạy thử trong thực tiễn, từ đó có thể quan sát và điều chỉnh thực tiễn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Lê Kỳ Biên và cs (2018), “Giải pháp xử lý tín hiệu cho hệ thống phao thủy âm phát hiện và cảnh báo mục tiêu theo nguyên lý sonar thụ động”, *Tạp chí Nghiên cứu KH&CN Quân sự*, **8**, tr.95-105.
- [2] <http://cem.gov.vn/mang-luoi-quan-trac-moi-truong/mang-luoi-cac-tram-quan-trac-chuyen-de-thuoc-mang-luoi-quan-trac-moi-truong-quoc-gia-1>.
- [3] <http://vmha.gov.vn/public/index.php/chi-dao-dieu-hanh-103/long-ghep-mang-luoi-quan-trac-tai-nguyen-moi-truong-vao-mang-luoi-quan-trac-kttv-8269.html>.
- [4] Ban chấp hành Trung ương Đảng (2018), *Nghị quyết 36-NQ/TW Hội nghị lần thứ 8 Ban chấp hành Trung ương Đảng (khóa XII) về Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045*.
- [5] Bộ Khoa học và Công nghệ (2022), *Quyết định số 1251/QĐ-BKH&CN ngày 14/7/2022 về phê duyệt Chương trình khoa học và công nghệ cấp quốc gia giai đoạn đến năm 2030 “Nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ tiên tiến phục vụ ngành công nghiệp môi trường”*.
- [6] Đặng Văn Chuyết (2004), *Cơ sở lý thuyết truyền tin*, Nhà xuất bản Giáo dục, **Tập 1**, 297tr.
- [7] Thu Cúc (2015), “Công cụ giám sát tài nguyên môi trường biển có ưu điểm vượt trội”, <https://baohinhphu.vn/print/cong-cu-giam-sat-tai-nguyen-moi-truong-bien-co-uu-diem-vuot-troi-102181610.htm>.
- [8] <https://www.ndbc.noaa.gov/>.
- [9] Thái An (2016), “Vài nét cơ bản về các khu vực biển, hải đảo Việt Nam trên Biển Đông”, <https://canhsatbien.vn/portal/bien-dao-viet-nam/vai-net-co-ban-ve-cac-khu-vec-bien-hai-dao-viet-nam-tren-bien-dong>.
- [10] Bùi Mạnh Dũng và cs (2022), *Cẩm nang đầu tư - kinh tế và quản lý chi phí đầu tư xây dựng*, Nhà xuất bản Xây dựng, **1**, 993tr.