Mẫu 1
11/2014/TT-BKHCN

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 18 tháng 10 năm 2022

BÁO CÁO KẾT QUẢ TỰ ĐÁNH GIÁ NHIỆM VỤ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP QUỐC GIA

I. Thông tin chung về nhiệm vụ:

1. Tên nhiệm vụ, mã số:

Nghiên cứu phát triển và ứng dụng hệ thống quan trắc tự động và cảnh báo môi trường nuôi tôm hùm tại vịnh xuân đài và đầm cù mông tỉnh Phú Yên.

Mã số nhiệm vụ: ĐTĐL.CN.ĐP 25/19

Thuộc:

- Chương trình *(tên, mã số chương trình):*
- Khác *(ghi cụ thể)*: Độc lập

2. Mục tiêu nhiệm vụ:

Phát triển và ứng dụng thành công hệ thống quan trắc tự động và cảnh báo môi trường nuôi tôm hùm tại Vịnh Xuân Đài và Đầm Cù Mông tỉnh Phú Yên bằng công nghệ tiên tiến đáp ứng các yêu cầu sau:

- Giám sát tự động và liên tục được một số thông số môi trường chủ yếu trong vùng nuôi tôm hùm;
- Phân tích, xử lý dữ liệu và cảnh báo sớm rủi ro về môi trường nuôi;
- Xây dựng được cơ sở dữ liệu phục vụ cơ quan quản lý chỉ đạo, điều hành trực tuyến trong nuôi tôm hùm.

3. Chủ nhiệm nhiệm vụ: PGS. TS. Trần Quang Vinh

4. Tổ chức chủ trì nhiệm vụ: Viện Kỹ thuật điều khiển và Tự động hóa

5. Tổng kinh phí thực hiện: 7.900 triệu đồng.

Trong đó, kinh phí từ ngân sách SNKH: 7.100 triệu đồng.

Kinh phí từ nguồn khác: 800 triệu đồng.

6. Thời gian thực hiện theo Hợp đồng:

Bắt đầu: tháng 2/2019

Kết thúc: tháng 7/2021

Thời gian thực hiện theo văn bản điều chỉnh của cơ quan có thẩm quyền:

+ Gia hạn lần 1: thêm 09 tháng, đến tháng 4/2022;

+ Gia hạn lần 2: Thêm 06 tháng, đến tháng 10/2022.

7. Danh sách thành viên chính thực hiện nhiệm vụ nêu trên gồm:

TT	Họ và tên	Học vị	Cơ quan công tác
1	PGS. TS. Trần Quang Vinh	Chủ nhiệm đề tài	Viện Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội
2	TS. Hà Vĩnh Hưng	Thư ký khoa học	Viện KH&CN Môi Trường, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội
3	GS.TS. Huỳnh Trung Hải	Thành viên chính	Viện KH&CN Môi Trường, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội
4	PGS.TS. Võ Văn Nha	Thành viên chính	Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản III
5	PGS.TS. Nguyễn Văn Đức	Thành viên chính	Viện Điện tử - Viễn thông, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội
6	PGS.TS. Nguyễn Hồng Quang	Thành viên chính	Viện Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội
7	KS. Phan Xuân Tuấn	Thành viên chính	Công ty TNHH Công nghệ Flamma Việt Nam
8	TS. Thái Trung Kiên	Thành viên chính	Viện Công nghệ thông tin, Viện Khoa học và Công nghệ quân sự, Bộ Quốc Phòng
9	ThS. Lê Thị Hằng Nga	Thành viên chính	Chi cục Thủy sản Phú Yên, Sở NN&PTNN tỉnh Phú Yên
10	PGS.TS. Bùi Đăng Thành	Thành viên chính	Viện Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội

II. Nội dung tự đánh giá về kết quả thực hiện nhiệm vụ:

1. Về sản phẩm khoa học:

1.1. Danh mục sản phẩm đã hoàn thành:

Số TT	Tên sản phẩm	Số lượng			Khối lượng			Chất lượng		
		Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt
I	**Sản phẩm dạng I**									
1	**Thiết bị quan trắc tự động và cảnh báo môi trường nuôi tôm hùm tích hợp các mô-đun đo 7 tham số môi trường, định vị, truyền thông không dây, pin mặt trời và trạm phao** (Số lượng 10 thiết bị, mỗi thiết bị được tích hợp các mô-đun sau đây)		×			×			×	
	Mô-đun đo pH: + Khoảng đo: 0 đến 14 pH + Độ nhạy: ± 0,01 pH + Độ chính xác: ± 0,1 pH		×			×			×	
	Mô-đun đo nhiệt độ: + Dải đo: 4 °C đến 50 °C + Độ nhạy: ± 0,1 °C + Độ chính xác: ± 0,5 °C		×			×			×	
	Mô-đun đo độ mặn: + Khoảng đo: 0 – 40 ‰ + Độ nhạy: ± 0,01 ‰ + Độ chính xác: ± 0,5 ‰		×			×			×	

Số TT	Tên sản phẩm	Số lượng			Khối lượng			Chất lượng		
		Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt
	Mô-đun đo ô-xy hòa tan (DO): + Khoảng đo: 3 – 9 mg O_2/l + Độ nhạy: ± 0,01 ‰ + Độ chính xác: ± 0,2 ‰		×			×			×	
	Mô-đun đo NH4+ (Ammoni): + Khoảng đo: 0,05 – 1 mg/l + Độ nhạy: ± 1% + Độ chính xác: ± 10 ‰		×			×			×	
	Mô-đun đo S^{2-} (Hydro sulfide): + Khoảng đo: 10 µg/l – 1 mg/l + Độ nhạy: ± 0,5% + Độ chính xác: ± 3,5 ‰		×			×			×	
	Mô-đun đo độ đục: + Khoảng đo: 0-1000 NTU/FNU + Độ nhạy: ± 0,5 % hoặc 0,2 NTU/FNU + Độ chính xác: ± 5 % hoặc 2 NTU/FNU		×			×			×	
	Mô-đun truyền thông LoRa: + Mô-đun LoRa SX1276 + Khoảng cách truyền tin hiệu quả: 3 km + Dòng tiêu thụ tối đa (khi phát): 34 (mA) + Tốc độ dữ liệu: 300 kb/s		×			×			×	

Số TT	Tên sản phẩm	Số lượng			Khối lượng			Chất lượng		
		Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt
	Mô-đun truyền thông GSM/GPRS: + Mô-đun LEON-G100 + Tần số: 4 băng (850/900/1800/1900 MHz) + Sử dụng SIM các nhà mạng ở Việt Nam		×			×			×	
	Mô-đun định vị vệ tinh GPS: + Mô-đun u-blox MAX-7Q + Độ chính xác: ±5 mét + Độ trễ tối đa: 30s (chế độ Cold Start)		×			×			×	
	Mô-đun cấp nguồn bằng pin năng lượng mặt trời: + Điện áp vào tối đa: 25 V + Loại ắc-quy đầu ra: 12 V + Dòng điện tối đa: 10 A + Tự động sạc ắc-quy đến 14.4 V thì ngắt. + Tự động cắt dòng xả từ ắc-quy ra tải khi điện áp sụt còn dưới 10.8 V.		×			×			×	
	Trạm phao và kết cấu cơ khí: + Thân phao tròn có đường kính 1.2 m ± 10%, cao 0.4 m ± 10%, được chế tạo bằng vật liệu composite. + Vật liệu chế tạo các chi tiết kim loại là inox. + Phao và kết cấu cơ khí đảm bảo: (1) chứa được hệ mạch điện tử, ắc-quy, pin mặt trời, anten truyền thông; (2) khả năng vẫn nổi trên mặt nước mang tải đến 50 kg (tối thiểu), và (3) toàn bộ được gá lắp chắc chắn với nhau bằng keo hoặc ốc inox.		×			×			×	

Số TT	Tên sản phẩm	Số lượng			Khối lượng			Chất lượng		
		Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt
II	**Sản phẩm dạng II**									
1	Phần mềm phân tích, xử lý dữ liệu và cảnh báo sớm rủi ro về môi trường nuôi tôm hùm: + Phần mềm network servives xử lý dữ liệu và cung cấp dịch vụ cho các ứng dụng (https://server.sanslab.vn) + Phần mềm quản lý và giám sát môi trường (https://bkrespy.sanslab.vn) + Phần mềm dự báo sử dụng mô hình học máy		×			×			×	
2	Cơ sở dữ liệu phục vụ cơ quan quản lý chỉ đạo, điều hành trực tuyến trong nuôi tôm hùm + Xây dựng được bộ CSDL mẫu dựa trên các báo cáo đo các tham số tại vịnh Xuân Đài trong 5 năm, từ 2017-2022. + Bộ CSDL sẽ tiếp tục được cập nhật thêm các kết quả đo từ hệ thống khi hệ thống chính thức được đưa vào sử dụng.		×			×			×	
3	Bộ tài liệu kỹ thuật thiết kế chế tạo và lắp đặt hệ thống, hướng dẫn sử dụng và vận hành hệ thống: + Bộ tài liệu thiết kế chế tạo thiết bị định vị - truyền thông (Node) + Bộ tài liệu thiết kế chế tạo thiết bị tập trung (Gateway) + Bộ tài liệu thiết kế chế tạo hệ cảm biến đo 7 tham số môi trường + Bộ tài liệu thiết kế và gia công trạm phao + Bộ tài liệu thiết kế và phát triển phần mềm + Bộ tài liệu hướng dẫn vận hành, khai thác và sử dụng hệ thống		×			×			×	
4	Báo cáo TÓM TẮT và báo cáo TỔNG HỢP kết quả khoa học công nghệ của đề tài		×			×			×	

Số TT	Tên sản phẩm	Số lượng			Khối lượng			Chất lượng		
		Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt
III	**Sản phẩm dạng III**									
1	**Bài báo đăng tạp chí và hội nghị chuyên ngành trong hoặc ngoài nước** (Đăng ký: 02 bài, Đạt được: 03 bài) [1] Trần Quang Vinh, Hà Vĩnh Hưng, Đào Việt Hùng, Phan Xuân Tuấn, Lê Thị Hằng Nga, "**Ứng dụng công nghệ tiên tiến trong quan trắc và dự báo môi trường nuôi tôm hùm tại Phú Yên**," JST: Engineering and Technology for Sustainable Development ,Vol. 31, Issue 3, July 2021, pp.020-025. [2] Vinh Tran-Quang, Huy Dao Nguyen, Dat Tran Tien, "**Design and Implementation of a LoRa Communication System Supporting Edge Computing on the Smart Multi-Platform IoT Gateway**," JST: Smart Systems and Devices, Vol. 31, Issue 2, September 2021, pp. 010-018. [3] Vinh Tran-Quang; Anh Ha-Ngoc, "**Aquaculture Environment Prediction Based on Improved LSTM Deep Learning Model**," 2021 8th NAFOSTED Conference on Information and Computer Science (NICS), Dec. 2021, pp. 492-497.		×			×			×	
2	**Tham gia đào tạo sau đại học** (Đăng ký: 02 thạc sĩ, Đạt được: 02 thạc sĩ) 1. Học viên: Lê Văn Thọ, đề tài "Phát triển ứng dụng quan trắc và dự báo môi trường trên mobile", đã bảo vệ tháng 6/2021 và nhận bằng. 2. Học viên: Hà Ngọc Anh, đề tài "Phát triển mô hình cảnh báo sớm các tham số môi trường sử dụng LSTM," đã bảo vệ 10/2022.		×			×			×	

Số TT	Tên sản phẩm	Số lượng			Khối lượng			Chất lượng		
		Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt
3	**Đăng ký sở hữu trí tuệ** (Đăng ký: 0, Đạt: 02 đăng ký bằng độc quyền sáng chế đã được chấp nhận) 1. Trần Quang Vinh, "phương pháp và hệ thống truyền thông không dây," Số đơn: 1-2021-06206, QĐ số 16892w/QĐ-SHTT, ngày 21/10/2021. Nộp yêu cầu bảo hộ ở USA đã được chấp nhận, số đơn: US2022/0312552A1. 2. Trần Quang Vinh, "Thiết bị cổng sử dụng trong truyền thông không dây," Số đơn: 1-2021-07465, QĐ số 20673w/QĐ-SHTT, ngày 17/12/2021. Nộp yêu cầu bảo hộ ở USA đã được chấp nhận, số đơn: US2022/0311567A1.	×			×			×		

1.2. Danh mục sản phẩm khoa học dự kiến ứng dụng, chuyển giao:

Số TT	Tên sản phẩm	Thời gian dự kiến ứng dụng	Cơ quan dự kiến ứng dụng	Ghi chú
1	Hệ thống quan trắc tự động và cảnh báo môi trường nuôi tôm hùm tích hợp các mô-đun đo 7 tham số môi trường, định vị, truyền thông không dây, pin mặt trời và trạm phao	Năm 2022	Thị xã Sông Cầu, tỉnh Phú Yên	

2. Về những đóng góp mới của nhiệm vụ:

Quan trắc và giám sát môi trường là một yêu cầu cấp thiết trong nuôi trồng thủy - hải sản. Trong đề tài nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu đã áp dụng các công nghệ tiên tiến trong thiết kế và phát triển hệ thống quan trắc và dự báo môi trường nuôi tôm hùm và triển khai thực tế tại Phú Yên. Đây là một hệ thống IoT hoàn chỉnh gồm: (1) mô-đun hệ cảm biến để thu thập dữ liệu từ môi trường; (2) mô-đun truyền thông kết nối các thiết bị quan trắc, tạo thành kiến trúc mạng vô tuyến linh hoạt, gửi dữ liệu tin cậy về máy chủ/cloud, khoảng cách xa và tiêu thụ năng lượng thấp; (3) phân hệ lưu trữ và xử lý dữ liệu, ứng dụng AI và cung cấp các dịch vụ giám sát thời gian thực, dự báo xu hướng diễn biến của môi trường, cảnh báo sớm diễn biến môi trường; (4) phân hệ ứng dụng gồm web-app và mobile-app cho phép người dùng khai thác các dịch vụ và tương tác với hệ thống, quản lý và vận hành các thiết bị quan trắc. Đây cũng chính là các đóng góp mới của nhiệm vụ KHCN này.

Hệ thống đã được triển khai thử nghiệm với 1 trạm quan trắc mẫu đặt tại vịnh Xuân Đài từ tháng 9/2020 đến tháng 7/2022. Hệ thống hoàn thiện gồm 10 trạm quan trắc với 2 trạm được lắp đặt đầm Cù Mông và 8 trạm tại vịnh Xuân Đài từ ngày 26/7/2022 đến nay. Kết quả cho thấy hệ thống quan trắc hoạt động ổn định và tin cậy, chức năng dự báo đưa ra kết quả dự báo sát với thực tế diễn biến các tham số môi trường ngoài thực địa.

3. Về hiệu quả của nhiệm vụ:

3.1. Hiệu quả kinh tế

Việc đánh giá một cách chính xác hiệu quả kinh tế mà đề tài mang lại cần phải có những nghiên cứu và khảo sát sâu rộng hơn và cần thực hiện sau khi hệ thống được chính thức đưa vào khai thác với thời gian đủ dài (cần quan trắc liên tục từ 2 đến 3 vụ nuôi tôm hùm để có kết quả đánh giá chính xác và khách quan). Tuy nhiên,

đến thời điểm hiện tại, sơ bộ có thể nhận thấy hiệu quả và tính ứng dụng cao của hệ thống khi nó cho phép quan trắc một cách tự động, liên tục, chính xác và tin cậy các tham số môi trường, được các hộ nuôi tiếp nhận và sử dụng. Dữ liệu quan trắc từ hệ thống này được tổ chức và lưu trữ trên máy chủ cho phép người dùng, đặc biệt là các cơ quan quản lý truy xuất khi cần thiết, góp phần vào công tác dự báo, quy hoạch vùng nuôi, và công tác chỉ đạo, điều hành trực tuyến trong nuôi tôm hùm tại Phú Yên.

3.2. Hiệu quả xã hội

Việc ứng dụng các công nghệ mới trong quan trắc và dự báo kịp thời diễn biến các tham số môi trường quan trọng trong các vùng nuôi tôm hùm chính của tỉnh Phú Yên góp phần giúp người dân yên tâm sản xuất, tạo ra hiệu quả xã hội tích cực.

III. Tự đánh giá, xếp loại kết quả thực hiện nhiệm vụ

1. Về tiến độ thực hiện: *(đánh dấu × vào ô tương ứng)*:

- *Nộp hồ sơ đúng hạn* ☒
- *Nộp chậm từ trên 30 ngày đến 06 tháng* ☐
- *Nộp hồ sơ chậm trên 06 tháng* ☐

2. Về kết quả thực hiện nhiệm vụ:

- *Xuất sắc* ☐
- *Đạt* ☒
- *Không đạt* ☐

Giải thích lý do:

.....

.....

Cam đoan nội dung của Báo cáo là trung thực; Chủ nhiệm và các thành viên tham gia thực hiện nhiệm vụ không sử dụng kết quả nghiên cứu của người khác trái với quy định của pháp luật.

CHỦ NHIỆM NHIỆM VỤ *(Học hàm, học vị, Họ, tên và chữ ký)*	**THỦ TRƯỞNG** **TỔ CHỨC CHỦ TRÌ NHIỆM VỤ** *(Họ, tên, chữ ký và đóng dấu)*
PGS.TS. Trần Quang Vinh	BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO VIỆN KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI GIÁM ĐỐC PGS.TS. Nguyễn Quang Địch