

ПРОЕКТ МОБИЛЬНОГО РОБОТА ДЛЯ МОНИТОРИНГА ВОДОЕМОВ

А.П. Дунец

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет»

e-mail: apdunetch@bstu.by

Рассматривается применение автономных мобильных роботов в задачах гидрологического мониторинга. Предлагается концепция автономного плавсредства для решения задачи построения профиля водоема.

Задачи по мониторингу водоемов являются весьма трудоемким видом деятельности. Выезд на место с комплектом из плавсредства и измерительного оборудования – очень затратное мероприятие. Существующие стационарные посты гидрологического мониторинга собирают весьма ограниченный объем данных. В то же время комплекс проблем, которые требуют внимания, очень широк. Он включает в себя: построение профиля дна водоема для корректировки фарватера, экологический мониторинг, обследование и оценка состояния прудов рыбозаводов и т.п.

Решение этих задач требует движения плавсредства с измерительной аппаратурой по сложной траектории с определенным шагом [1].

В данной работе рассматриваются примеры решения этих задач с применением мобильных роботов. Это позволяет снизить затраты и ускорить процесс сбора данных если используются несколько роботов, которые функционируют в режиме «рой роботов».

Подобные разработки существуют и активно развиваются за рубежом. Например:

1. робот BathyBoat, который разработан лабораторией морской гидродинамики Мичиганского университета в сотрудничестве с Мичиганским технологическим исследовательским институтом [2];

2. разработка Питтсбургского университета представляет собой плавсредство в виде компактного аэроглиссера размером около 1 метра [3].

По оценкам американских специалистов применение компактных и недорогих плавающих роботов позволило снизить затраты на обследование водоемов в 5-10 раз. [4].

Предлагается разработать собственное техническое решение для похожих задач с учетом специфики наших реалий [5]. В рамках этого проекта планируется создать плавающий автономный мобильный робот, который будет собирать данные о водоеме, автоматически двигаясь по заданной траектории не требуя вмешательства человека-оператора.

При этом к роботу предъявляются следующие требования:

1. Точность определения координат точек измерения – 1 метр;
2. Минимальный шаг точек на траектории – 1 метр;
3. Точность определения глубины водоема в точке измерения – 0,2 метра;
4. Минимальное время автономной работы – 3 часа;

5. Скорость движения – 4-6 км/ч;
6. Протоколирование результатов измерений в память робота;
7. Возможность предварительной оценки результатов в оперативном режиме с использованием телеметрии;
8. Полезная нагрузка – 3-4 кг.

Предполагается оснастить такое роботизированное плавсредство набором датчиков для сбора данных об водоеме: глубина с координатами замеров для последующего построения профиля водоема, датчики анализа состава воды: оценка солености, количества растворенного кислорода. Номенклатура датчиков может быть гибкой и формироваться исходя из решаемой задачи.

Литература

1. В.С. Ермаков, Н.Н. Загрядская, Е.Б. Михаленко, Н.Д. Беляев. Инженерная геодезия. Геодезическое обеспечение строительства и эксплуатации морских и воднотранспортных сооружений. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001. 72 с.
2. Jeff Gillies. Remote Controlled Sensing // Environmental Monitor Magazine. -Spring. - 2013. – pp 34-35.
3. A. Valada, P. Velagapudi, B. Kannan, C. Tomaszewski, G. Kantor, P. Scerri Development of a Low Cost Multi-Robot Autonomous Marine Surface Platform // Proceedings of 5th International Conference ICIRA 2012. – Montreal (Canada), 2012, pp 472-485.
4. Hunter C. Brown, Liza K. Jenkins, Guy A. Meadows, Robert A. Shuchman. BathyBoat: An Autonomous Surface Vessel for Stand-alone Survey and Underwater Vehicle Network Supervision // Marine Technology Society Journal, Vol. 44, no. 4. - 2010. – P 20-29.
5. Волчек А.А., Шешко Н.Н., Костюк Д.А., Дунец А.П. Концепция мобильного робота для мониторинга водоемов // Автоматизации и роботизация процессов и производств: материалы республиканского научно-практического семинара. – Минск: Бизнесофсет, 2014 – С. 105-107.