

0.1. Толстигин А.А. Стохастический подход к обследованию нестационарных физических полей группой мобильных роботов

Физическое поле — это объект, описываемый скалярным, векторным или иным математическим полем. Существует широкий спектр объектов реального мира, которые можно представить в виде физического поля, например, электромагнитное поле, а также распространение нефтяного пятна или некоего биологического вида. Таким образом, в зависимости от природы физического поля, его обследование и изучение может носить как прикладной, так и фундаментальный характер [1].

Особый интерес вызывает обследование нестационарных физических полей. В этом случае характеристики физического поля не фиксированы во времени и могут изменяться по некоему заранее неизвестному закону [2]. При решении подобной задачи разумно использовать скоординированную группу автономных роботов. Такой подход позволяет сократить общее время решения задачи, что приводит к снижению затрат на ее проведение [3].

В данной работе предлагается подход к поиску источников двумерного нестационарного физического поля с помощью скоординированной группы автономных мобильных роботов. Ядром данного подхода является популяционный алгоритм оптимизации на базе гибридизации Whale Optimization Algorithm и Grey Wolf Optimizer. Данный алгоритм позволяет за заданное количество итераций естественным образом собрать поисковую группу в окрестности источника с наибольшей интенсивностью. Для решения задачи в нестационарной постановке предложен ряд модификаций, основанный на построении диаграммы Вороного, который реализует механизм забывания старых замеров, потерявших актуальность, и обеспечивает более равномерное обследование области поиска.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 16-11-00053).

Научный руководитель — д.т.н., академик РАН И. В. Бычков

Список литературы

- [1] HWANG J., BOSE N., FAN S. AUV adaptive sampling methods: A review // Applied Sciences. 2019. Vol. 9. N. 3145.
- [2] PANG S., FARRELL J.A. Chemical plume source localization // IEEE Trans. on Systems, Man, and Cybernetics. Pt B (Cybernetics). 2006. Vol. 36. N. 5. P. 1068–1080.
- [3] CHEN B., PANDEY P., POMPILI D. An adaptive sampling solution using autonomous underwater vehicles // IFAC Proc. Volumes. 2012. Vol. 45. N. 27. P. 352–356.