

Отзыв

научного руководителя
на диссертационную работу Туфанова И.Е. на тему: «Методы решения обзорно-поисковых задач с применением групп автономных необитаемых подводных аппаратов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Автономные необитаемые подводные аппараты /АНПА/ находят все более значимое промышленное применение при выполнении широкого круга подводных исследований. При этом обзорно-поисковые задачи являются одним из основных классов задач, решаемых с использованием АНПА. Традиционный метод решения задач данного типа заключается в покрытии указанной области сетью параллельных галсов с использованием одиночного АНПА. Этот метод обладает такими недостатками как низкая скорость обследования и вероятность невыполнения задания из-за возможного выхода АНПА из строя.

Наиболее перспективным способом преодоления указанных недостатков является использование скоординировано работающей группы АНПА. В последнее десятилетие в данной области проведены масштабные исследования, в которых принимают участие практически все ведущие мировые разработчики мобильных подводных робототехнических комплексов. Однако проблема разработки методов решения обзорно-поисковых задач с использованием групп АНПА по-прежнему является важной и актуальной.

Одним из значимых результатов, полученных Туфановым И.Е. в диссертационной работе, является разработанная им, в рамках предложенной математической модели задачи планирования в группе АНПА, модификация метода решения задачи о группе коммивояжеров на основе алгоритма Хельда-Карпа и аукционного метода.

Им также разработан оригинальный метод измерения параметров водной среды с требуемой точностью на основе использования группы АНПА, который позволяет покрывать заданную область без пропусков. При этом траектории движения АНПА представляют собой меандр с переменным шагом, в зависимости от степени изменчивости измеренных данных. Предложенный метод предусматривает перепланирование в случае изменения числа работающих АНПА.

Важное практическое значение имеет разработанный Туфановым И.Е. новый метод поиска и обследования локальных неоднородностей водной среды с использованием группы АНПА. Элементарные задания распределяются между АНПА таким образом, чтобы минимизировать время обследования указанной области. Особенностью метода является то, что он позволяет не только выявить количество локальных неоднородностей и их местоположение, но также оценить их объем и количество растворённого в них вещества.

