

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Туфанова Игоря Евгеньевича

«Методы решения обзорно-поисковых задач с применением групп автономных необитаемых подводных аппаратов»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Возрастающая сложность морских технологий исследования мирового океана приводит к необходимости создания новых методов и алгоритмов решения обзорно-поисковых задач. Представленная диссертация посвящена решению комплекса обзорно-поисковых задач посредством групп автономных необитаемых подводных аппаратов. Поэтому актуальность темы диссертации не вызывает сомнений.

В первой главе представлен обзор организации функционирования групп мобильных роботов. На основании этого обзора автором сделан вывод о целесообразности применения централизованного управления. Обсуждены перспективные постановки задач обзорно-поисковых работ.

Вторая глава посвящена построению математической модели выполнения миссии в группе автономных необитаемых подводных аппаратов. Поставлена задача минимизации времени выполнения общего плана. Для решения этой весьма нетривиальной проблемы автор модифицирует алгоритм Хельда-Карпа. При помощи метода динамического программирования предложен более частный алгоритм для уточнения решения, полученного с помощью приближенных методов. Кроме того, разработан алгоритм, основанный на аукционном методе. Для всех изученных алгоритмов представлена оценка их алгоритмической сложности. Даны соответствующие практические рекомендации. И наконец, обсужден вопрос о контроле над выполнением плана и действиях при изменении состава группы подводных аппаратов.

В третьей главе исследуется метод измерения параметра водной среды с заданной точностью. Сначала фиксируется общая стратегия, разработанная во второй главе на основании централизованного планирования. Решение о детализации плана принимается при помощи анализа автокорреляционной функции параметра водной среды. Предложен алгоритм, условно называемый «меандр с переменным шагом». Для определения эффективности этого метода проведены вычислительные эксперименты, которые показали преимущества нового подхода.

В четвертой главе разработан и исследован метод поиска и обследования локальных неоднородностей морской среды. Предложен алгоритм формирования траектории. Впервые поставлена задача оценки объема локальной неоднородности и вычисления концентрации растворенного в ней вещества. Для случая, когда области локальных неоднородностей выпуклы (или близки к ним), построен алгоритм решения этой задачи. Вычислительные эксперименты подтвердили работоспособность и хорошее качество работы указанного алгоритма.

Пятая глава посвящена детальному описанию всего моделирующего комплекса с реализацией алгоритмов группового планирования. Более того, разработанные в диссертации подходы и алгоритмы внедрены в систему программного управления автономного необитаемого подводного аппарата «МАРК».

