

## УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор – проректор  
по научной работе  
МГТУ им. Н.Э. Баумана



д.т.н., В.Н. Зимин

07.04.2014г

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Игоря Евгеньевича Туфанова на тему «Методы решения обзорно-поисковых задач с применением групп автономных необитаемых подводных аппаратов», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Диссертация И.Е. Туфанова посвящена проблемам разработки и исследований методов управления группой автономных необитаемых подводных аппаратов (АНПА) при выполнении ими обзорно-поисковых задач.

Данная работа является актуальной, так как в связи со стремительным расширением технической деятельности человечества под водой, повышение эффективности подводно-технических работ с помощью группы автономных подводных аппаратов, с минимальным участием человека, имеет большое научное и практическое значение.

Из содержания автореферата можно сделать вывод, что научной новизной представленной работы обладают, прежде всего, разработанные в диссертации методы планирования действий группы АНПА, оригинальность которых заключается в обобщении точного метода решения задачи коммивояжера на случай нескольких АНПА. Научной новизной так же являются предложенные методы обследования локальных неоднородностей и оценки параметров среды. Показано, что управление группы АНПА с адаптивным планированием позволяет обеспечить большую точность обследования и меньшее время выполнения задачи.

С практической точки зрения интерес представляет реализация предложенных автором методов решения обзорно-поисковых задач в системе программного управления группировки АНПА.

Результаты и выводы диссертации обоснованы. Их достоверность подтверждается сравнением результатов теоретических исследований и результатов компьютерного моделирования, а также использованием результатов диссертационной работы при проектировании реальной системы программного управления АНПА.

В качестве замечания следует указать, что из текста автореферата неясно, проводилось ли сравнение предложенной модификации алгоритма Хелда-Карпа с другими методами решения задачи нескольких коммивояжеров (mTSP). Такое сравнение могло бы дать более точное представление о целесообразности применения точных и приближённых методов решения задачи. Кроме того, из текста автореферата непонятно, учитывалась ли вычислительном эксперименте временная задержка линий связи между постом оператора и группой АНПА, величина которой может повлиять на эффективность выполнения конкретной миссии.

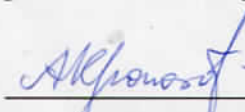
Указанные недостатки, однако, не снижают хорошего впечатления от представленной работы.

На основании текста автореферата и публикаций можно сделать вывод, что в диссертации И.Е. Туфанова дано новое научное решение актуальной задачи управления группой АНПА, достигнутое в результате применения численных методов и математического моделирования, а результаты исследований полезны для практики.

Считаю, что диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование, соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Игорь Евгеньевич Туфанов заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Отзыв составил:

к.т.н., зам.зав.кафедрой «Подводные роботы и аппараты»,  
зав. лабораторией «Микропроцессорные системы управления»  
НИИСМ МГТУ им. Н.Э.Баумана

 / А.Н. Кропотов /  
07.04.2014г