



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Санкт-Петербургский государственный  
политехнический университет»  
(ФГБОУ ВПО «СПбПУ»)**

Ученому секретарю  
диссертационного совета  
Д 005.007.01  
при Институте автоматизации и процессов  
управления ДВО РАН

690041, г. Владивосток, ул. Радио, 5.

### **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации Туфанова Игоря Евгеньевича 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.

Современные тенденции развития сложных производств и промышленных комплексов тесно связаны с активным внедрением систем комплексной автоматизации и роботизации высокотехнологичных производственных процессов. Примером подобной задачи является обзорно-поисковые работы, выполняемые под водой с целью исследования локальных неоднородностей водной среды, шлейфов, протяженных донных сооружений и одиночных объектов, других подобных задач. Именно поэтому диссертационная работа Туфанова Игоря Евгеньевича, посвященная исследованию методов решения обзорно-поисковых задач с применением групп автономных необитаемых подводных аппаратов, представляется весьма актуальной и имеющей практическую значимость.

В диссертации сформулирована и исследована сложная научно-техническая проблема решения обзорно-поисковых задач на основе применения групп автономных необитаемых подводных аппаратов. С этой целью автором разработаны и исследованы модели организационной работы по решению обзорно-поисковых задач, основанных на использовании групп мобильных роботов и автономных необитаемых подводных аппаратов (АНПА), методы измерения параметров водной среды с заданной точностью на основе использования группы АНПА, методы поиска и обследования локальных неоднородностей водной среды, методов и алгоритмов решения обзорно-поисковых задач в виде комплекса программ, предназначенного для проведения вычислительного эксперимента, а также для установки и испытания на борту АНПА.

В результате проведенных исследований автором диссертации предложена новая математическая модель задачи планирования работы в группе АНПА, основанная на использовании набора неделимых заданий и учитывающая различные варианты их исполнений, а также модификации алгоритма Хельда-Карпа, в котором расширено множество состояний, и аукционного метода, учитывающая различные варианты выполнения заданий. Определенный практический интерес представляет предложенный автором метод измерения параметров водной среды с требуемой точностью на основе



