

**Акционерное общество
«Российская корпорация ракетно-космического
приборостроения и информационных систем»
(АО «Российские космические системы»)**

Авиамоторная ул., д. 53, Москва, 111250
Тел.: +7 (495) 673-95-19, факс: +7 (495) 509-12-00, e-mail: contact@spacecorp.ru
ОКПО 11477389, ОГРН 1097746649681, ИНН 7722698789, КПП 774850001

Ученому секретарю

диссертационного совета Д 212.125.12

А.В.Старкову

28.11.2016 № 4-06/2016

На № _____ от _____

125993, г.Москва, ГСП-3, А-80,
Волоколамское шоссе, д.4
Ученый совет МАИ

Направляю Вам отзыв на автореферат кандидатской диссертации Куршина А.В. «Комплексирование на подводном аппарате данных инерциальной навигационной системы, магнитометра и глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС».

Приложение: отзыв на автореферат диссертации в 2-х экз.

Ученый секретарь



Федотов С.А.



Акционерное общество
«Российская корпорация ракетно-космического
приборостроения и информационных систем»
(АО «Российские космические системы»)

Авиамоторная ул., д. 53, Москва, 111250
Тел.: +7 (495) 673-95-19, факс: +7 (495) 509-12-00, e-mail: contact@spacecorp.ru
ОКПО 11477389, ОГРН 1097746649681, ИНН 7722698789, КПП 774850001

28.11.2016 № 4-06/2016

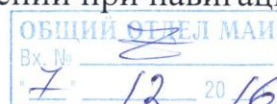
На № _____ от _____

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Куршина Андрея Владимировича «Комплексирование на подводном аппарате данных инерциальной навигационной системы, магнитометра и глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации».

Актуальность рассматриваемой в диссертации Куршина А.В. задачи обусловлена тем, что в связи с возрастанием сложности и важности решаемых задач подводными аппаратами возрастают и требования к точности его навигации под водой и доведения её до значений, близких к точности определения местоположения с помощью глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС. Применяемые для решения подобных задач ИНС обладают недостатком накопления навигационной ошибки. Предлагаемое автором комплексирование ИНС с ГЛОНАСС позволяет периодически корректировать ИНС, вводя корректирующие значения, от глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) при всплытии на поверхности воды. Вопрос высокоточной навигации подводного аппарата по сигналам ГНСС в условиях кратковременного всплытия на поверхность воды является новым.

Куршиным А.В. разработана технология комплексирования на подводном аппарате данных, полученных от инерциальной навигационной системы, магнитометра, ГНСС ГЛОНАСС. Она заключается в определении этапов и алгоритмов применения доступных измерений при навигации



подводного аппарата. На первом этапе - первоначальная выставка инерциальной навигационной системы подводного аппарата. На втором этапе - запуск подводного аппарата и после отхода от носителя, совершение подводным аппаратом калибровочного маневра, набор массивов измерений трехкомпонентного магнитометра и показаний навигационной системы, калибровка магнитометра. На третьем этапе - оценка вектора состояния подводного аппарата с использованием показаний инерциальной навигационной системы и трехкомпонентного магнитометра. На четвертом этапе - кратковременное всплытие, прием измерений от ГНСС и решение навигационной задачи по измерениям ГНСС, уточнение местоположения подводного аппарата, оценка ухода чувствительных элементов ИНС. На пятом этапе - оценка вектора состояния подводного с использованием показаний ИНС, трехкомпонентного магнитометра и данных глобальной спутниковой навигационной системы. Применение разработанной технологии комплексирования данных от ИНС, магнитометра и ГНСС позволит повысить точность навигации подводного аппарата и, тем самым, повысить эффективность их применения.

В работе диссертантом были получены следующие основные результаты:

1. Разработан метод калибровки магнитометра на движущемся подводном аппарате и комплексирования измерений магнитометра с ИНС с определением ухода углов курса, тангажа и крена, измеренных гироскопом.
2. Разработано программно-математическое обеспечение для решения задачи определения координат подводного аппарата с использованием ГНСС.
3. Предложен метод повышения обусловленности навигационной задачи подводного аппарата, находящегося на поверхности Мирового океана.
4. Разработано алгоритмическое и программное обеспечение для решения задачи вычисления уточненной ЭВИ ГНСС.

5. Разработаны варианты формирования и схемы передачи дифференциальных данных для уменьшения времени навигации подводного аппарата.

В качестве недостатка стоит отметить, что при решении задачи определения координат подводного аппарата с использованием ГНСС применение разработанных автором форматов передачи дифференциальных данных может сузить класс решаемых при помощи ГНСС задач, что наверняка автором предусмотрено, хотя и не отражено в автореферате.

Исходя из вышесказанного, считаем, что диссертационная работа Куршина А.В. содержит важные научные и практические результаты решения научно-технической задачи повышения эффективности применения подводного аппарата за счет повышения точности навигации и полностью соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации»..

Главный конструктор
навигационных спутниковых
технологий, д.т.н.

Дворкин Вячеслав Владимирович

Ведущий инженер-исследователь
отдела “ разработки и испытаний
аппаратуры специализированных
навигационных систем”, к.т.н.

Вовосов Валерий Егорович

Подпись Дворкина В.В. и Вовосова В.Е. удостоверяю:

Ученый секретарь



Федотов С.А.