



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.Э. БАУМАНА»
(национальный исследовательский университет)

НАУЧНО-УЧЕБНЫЙ КОМПЛЕКС
«СПЕЦИАЛЬНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ»
(НУК СМ)

105005, Москва, Госпитальный пер., д.10
Телефон: (499)-263-65-12. Телефакс (499)-267-74-15. Электронная почта: dekanat@sm.bmstu.ru

23.11.16, № *37* *чел/сер*

на № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель НУК СМ
МГТУ им. Н.Э.Баумана
д.т.н., профессор
В.Т.Калугин
«13» ноября 2016 г.

ОТЗЫВ

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

Актуальность работы.

В настоящее время из-за постоянного усложнения решаемых подводными аппаратами задач возрастают и требования к точности его навигационных определений. И эффективность выполнения своих задач подводными аппаратами зачастую определяется точностью навигации. Причем требуемая точность навигации под водой может достигать точности определения местоположения сравнимой с точностью, обеспечиваемой глобальной навигационной спутниковой системой (ГНСС) ГЛОНАСС.



Актуальность диссертационной работы Куршина А.В. объясняется существующей потребностью в повышении точности и достоверности навигационного обеспечения подводных аппаратов. С этой целью в работе решается задача по разработке методического и программного обеспечения определения координат подводного аппарата на основе использования данных инерциальной навигационной системы (ИНС), магнитометра и ГНСС ГЛОНАСС.

В результате проведенного автором всестороннего исследования были получены следующие **новые результаты**:

- разработаны методики и программное обеспечение решения задачи комплексирования измерений магнитометра с ИНС;

- разработаны методы калибровки магнитометра на движущемся подводном аппарате и комплексирования измерений магнитометра с ИНС, установленной на аппарате;

- разработаны методики и программное обеспечение решения задачи определения координат подводного аппарата по сигналам ГНСС ГЛОНАСС при кратковременном всплытии;

- разработан метод повышения обусловленности навигационной задачи подводного аппарата, находящегося на водной поверхности;

- разработаны методики и программное обеспечение для решения задачи вычисления уточненной эфемеридно-временной информации ГНСС в реальном времени.

Научная новизна и практическая значимость полученных результатов обеспечивается следующими факторами:

- разработкой автором технологии комплексирования на подводном аппарате данных, полученных от ИНС, включая блок чувствительных элементов и датчики глубины, а также магнитометра, с данными ГНСС ГЛОНАСС;

– разработкой программно-математического обеспечения для навигации подводного аппарата с использованием данных ИНС, магнитометра и ГНСС ГЛОНАСС;

– разработкой программно-математического обеспечения для калибровки магнитометра на движущемся подводном аппарате.

Достоверность результатов подтверждается моделированием навигационного сервиса подводного аппарата с использованием данных ИНС, магнитометра и ГНСС ГЛОНАСС и проведенным экспериментом по оценке ухода углов ориентации подводного аппарата, выдаваемых ИНС, совместно с магнитометром.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых изданиях, трудах конференций и научных чтений.

Автореферат диссертации в полной мере отражает результаты выполненных исследований.

К автореферату имеются следующие **замечания**:

1. Недостаточно подробно описаны особенности инерциальной навигационной системы, реализованной на подводном аппарате. Не ясно, какие были использованы допущения, ограничения.
2. Не рассмотрен вопрос глубокого комплексирования ИНС с магнитометром и ГНСС.
3. На рис.1 использована аббревиатура БЧЭ, которая нигде в автореферате более не встречается и не расшифровывается.

Приведенные замечания касаются лишь оформления текста автореферата и не затрагивают сути работы.

Заключение. Судя по автореферату, проведенное автором диссертационное исследование является полным и всесторонним, перечень публикаций и данные о практическом внедрении также свидетельствуют о достоверности и практической эффективности полученных результатов. Полученные в диссертационной работе Куршина А.В. результаты могут быть рекомендованы для практического применения в научных организациях

ракетно-космической и морской промышленности при решении задач навигации.

Считаем, что данное диссертационное исследование удовлетворяет требованиям ВАК к квалификационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 - «Системный анализ, управление и обработка информации», а его автор – Куршин Андрей Владимирович – достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Профессор кафедры СМ-3
Заслуженный деятель науки РФ,
д.т.н., профессор



Л.Н.Лысенко

Первый заместитель заведующего
кафедрой СМ-3
к.т.н., доцент

В.В.Корянов