



**Ассоциация «Консорциум Робототехники и Систем  
Интеллектуального Управления»**

199155, Россия,  
г. Санкт-Петербург,  
проспект Кима,  
дом 6, литера А

ИНН7801698870  
КПП780101001  
ОГРН1217800069794  
<https://robot-control.ru>

Исх. № 120-06.03 от «06» марта 2023 г.

**Диссертационный совет  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский  
государственный университет  
телекоммуникаций им. проф.  
М.А. Бонч-Бруевича»**

**Отзыв Зининой Марины Геннадьевны  
на автореферат Кутового Дениса Алексеевича на тему:  
«Методики оценки погрешностей, присущих блоку чувствительных элементов  
в составе бесплатформенных инерциальных навигационных систем»  
по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации,  
статистика**

Целью диссертации Д.А.Кутового является разработка теоретического и научно-методического аппарата для обеспечения повышения точности и снижения вычислительных затрат при оценке систематических и случайных составляющих математической модели погрешности, присущих блоку чувствительных элементов в составе бесплатформенных инерциальных навигационных систем, за счет разработки соответствующих методик апостериорной обработки измерительной информации.

В работе предложена математическая модель погрешности блока чувствительных элементов и кинематические схемы бесплатформенных инерциальных навигационных систем, проведен анализ ряда систематических и случайных составляющих погрешности блока чувствительных элементов, проведено моделирование указанных составляющих. В рамках диссертации проведен анализ существующих методов и методик оценки систематических и случайных составляющих математической модели погрешности, разработаны методики оценки систематических и случайных составляющих погрешности блока чувствительных элементов бесплатформенных инерциальных навигационных систем.

Проведена экспериментальная апробация разработанных методик на моделируемой и реальной измерительной информации бесплатформенных инерциальных навигационных систем.

Предложенные автором методики позволяют повысить точность оценки систематических и случайных погрешностей в измерительной информации инерциальных навигационных систем, а также сократить время проведения таких оценок (до  $10^3$  раз для рассматриваемых массивов данных).

Разработанные методики могут быть использованы в алгоритмах наземной экспериментальной отработки, предстартовой и межполетной калибровки бесплатформенных инерциальных навигационных систем.

В диссертационной работе можно выделить следующие основные замечания:

1. В рамках диссертации рассмотрено ограниченное количество методов и методик оценки погрешностей навигационных приборов.
2. В работе не рассматривается ряд систематических и случайных погрешностей инерциальных измерителей, которые могут оказывать



**Ассоциация «Консорциум Робототехники и Систем Интеллектуального Управления»**

199155, Россия,  
г. Санкт-Петербург,  
проспект Кима,  
дом 6, литера А

ИНН7801698870  
КПП780101001  
ОГРН1217800069794  
<https://robot-control.ru>

существенное влияние на точность навигации. В частности, шум квантования.

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационного исследования Д.А.Кутового, которое является законченной научно-квалификационной работой. Научные результаты, полученные автором, обладают новизной, теоретической и практической значимостью, а также имеют большое значение для области разработки систем управления изделиями ракетно-космической техники.

На основе анализа автореферата можно сделать вывод о том, что диссертационная работа Д.А.Кутового соответствует требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации.

Директор Консорциума робототехники  
И систем интеллектуального управления  
Зинина Марина Геннадьевна

исп. Куртышева М.П.  
(960) 232-2676  
[info@robot-control.ru](mailto:info@robot-control.ru)



**Ассоциация предприятий по разработке и производству робототехники и систем интеллектуального управления «Промышленный Кластер «Консорциум Робототехники и Систем Интеллектуального Управления»**

Юридический адрес:

199155, РФ, Санкт-Петербург, Пр-т КИМа, д.6 литера А, этаж 4 пом./часть пом 8-н/372

Почтовый адрес: 197022, РФ, Санкт-Петербург, а/я 56

Телефон: +7 (921) 952-65-54 e-mail: [info@robot-control.ru](mailto:info@robot-control.ru) [www.info@robot-control.ru](http://www.info@robot-control.ru)