

## Отзыв

на автореферат диссертации Лучкиной Татьяны Александровны «Алгоритмы автономной информационно-измерительной системы определения угловой ориентации, построенной на грубых датчиках», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие системы (в приборостроении)

Задача обеспечения достаточной точности определения параметров ориентации подвижных объектов при использовании сравнительно грубых датчиков была актуальной всегда. В настоящее время эта задача стала особо актуальной в связи с появлением и широким использованием малых беспилотных летательных аппаратов, на которых применение высокоточных датчиков, в первую очередь, инерциальных, неприемлемо по экономическим соображениям, а также из-за жёстких массо-габаритных ограничений. Поэтому актуальность темы диссертации не вызывает сомнения.

В диссертации рассматриваются варианты системы ориентации, в которой в основе лежит принцип бесплатформенной системы ориентации на грубых, например, микромеханических, гироскопических датчиках угловой скорости, а для повышения её точности используются дополнительные датчики: акселерометры и датчики воздушных сигналов для определения ориентации объекта относительно вертикали и магнитометры для определения ориентации в азимуте. Разработка алгоритмов комплексирования такой системы с учётом ряда методических и инструментальных погрешностей датчиков, а также всегда присутствующего в выходных сигналах этих датчиков шума требует знания теории инерциальной навигации, кинематики движения твёрдого тела, теории измерений, теории оценивания, методов комплексирования и оптимальной фильтрации, а также методов имитационного моделирования и экспериментального исследования. Как следует из автореферата, автор обладает компетенциями в указанных дисциплинах и умело использует их для решения поставленной задачи – разработки научно-обоснованных алгоритмов обработки информации в автономной системе ориентации, построенной на грубых датчиках и обеспечивающей достаточную для конкретного применения точность.

Сведения о научной новизне полученных результатов и их практической ценности, представленные в автореферате, достаточно убедительны.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в одиннадцати печатных работах, они многократно обсуждались на научных, научно-технических и научно-практических конференциях и получили одобрение ведущих специалистов.

Замечания по автореферату диссертации.

1. Из текста автореферата не ясно, учитывались ли при разработке алгоритмов неортогональность осей чувствительности триады датчиков угловой скорости и триады акселерометров, всегда имеющая место, в особенности при использовании миниатюрных датчиков. Определённую сложность при создании таких систем также представляет обеспечение правильной взаимной ориентации триады датчиков угловой скорости, триады акселерометров и связанной с подвижным объектом системы координат. Об этом в автореферате также ничего не сказано.

2. В автореферате неоднократно используется термин «датчики воздушных сигналов», однако смысл этого термина и принцип использования таких датчиков в достаточной степени не раскрыт, что затрудняет понимание излагаемого в автореферате материала.

3. В названии диссертации используется словосочетание «угловая ориентация». Считаем прилагательное «угловая» лишним, поскольку слово ориентация уже означает угловое пространственное положение объекта.

4. В заключении (п. 6) указывается, что эффективность разработанных алгоритмов подтверждается в том числе и опытом применения разработанных алгоритмов автономной ИИСОУО, построенной на грубых датчиках. Считаем, что практическое применение алгоритмов (без сравнения) не может служить подтверждением их эффективности, поскольку успех проекта по созданию системы ориентации подвижного объекта зависит не только от используемых алгоритмов, но и от большого числа других факторов, И не факт, что успех обусловлен применением именно разработанного в диссертации нового алгоритма обработки информации.

5. Считаем излишним перечисление в автореферате всех отечественных и зарубежных учёных, внёсших вклад в решение рассматриваемой задачи (перечисление фамилий занимает более трёх четвертей страницы). Без указания конкретных достижений каждого учёного этот список ни о чём не говорит.

6. В тексте автореферата часто вместо буквы «ё» используется буква «е».

Указанные замечания не носят принципиального характера и не изменяют нашей общей положительной оценки работы, которая характеризуется научной новизной, достоверностью и практической значимостью. Считаем, что, судя по материалу, представленному в автореферате, диссертация отвечает всем требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор, Лучкина Татьяна Александровна заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата технических по специальности 05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие системы (в приборостроении).

Доцент Отделения электронной инженерии Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности Национального исследовательского Томского политехнического университета, к.т.н.  
E-mail: [belyaninln@tpu.ru](mailto:belyaninln@tpu.ru) ; Тел. 8-906-199-72-24

Белянин Лев  
Николаевич

Доцент отделения автоматизации и робототехники Инженерной школы информационных технологий и робототехники Национального исследовательского Томского политехнического университета, к.т.н.  
E-mail: [gronakov@tpu.ru](mailto:gronakov@tpu.ru); Тел. 8-903-953-15-97

Громаков Евгений  
Иванович

Подписи доцентов Белянина Л.Н. и Громакова Е.И. заверяю  
Учёный секретарь Учёного Совета Национального исследовательского Томского политехнического университета



Ананьева Ольга Афанасьевна

21.05.2019г.