

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования

«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»

АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

ул. Калинина, д. 19, г. Арзамас, Нижегородская обл.,  
607227 Телефакс (83147) 7-05-15.

Телефон 7-04-90

ИНН 5260001439, КПП 524302001, ОГРН 1025203034537

E-mail: [apingtu@apingtu.edu.ru](mailto:apingtu@apingtu.edu.ru)

Ученому секретарю  
диссертационного совета Д 212.079.06  
при КНИТУ-КАИ  
к.т.н. Берникову А.В.

420011, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 10

Дата 15.05.2019 № 366  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Отзыв на автореферат диссертации

## О Т З Ы В

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

В последние годы область применения беспилотных летательных аппаратов непрерывно расширяется, при этом существует проблема обеспечения требуемой точности автономных информационно-измерительных систем определения угловой ориентации (ИИСОУО) беспилотных летательных аппаратов, построенных на МЭМС-датчиках среднего класса точности. В связи с этим диссертационная работа Т.А. Лучкиной, посвященная созданию алгоритмов автономного определения углов ориентации, направленных на повышение точности ИИСОУО беспилотных летательных аппаратов, является **актуальной**.

**Научная новизна работы** отражается следующими результатами:

- Разработана структура алгоритмов ИИСОУО, обеспечивающих повышение точности автономного определения углов ориентации.
- Разработана математическая модель методических погрешностей базовых алгоритмов ИИСОУО, позволяющая учесть влияние переносной угловой скорости и абсолютного линейного ускорения объекта.
- Разработаны алгоритмы повышения точности автономной ИИСОУО, построенной на грубых датчиках (алгоритмы оценки погрешностей первичных датчиков и алгоритм комплексирования оценок углов ориентации по сигналам ДУС, акселерометров и магнитометров, обеспечивающий компенсацию систематических и случайных погрешностей оценок углов ориентации).



**Практическая ценность** работы заключается в разработанных имитационных моделях, реализующих особенности динамики движения беспилотного летательного аппарата и позволяющих производить анализ и отладку разработанных алгоритмов автономной ИИСОУО.

**Достоверность** полученных новых результатов, выводов и рекомендаций базируется на строгом применении адекватных математических моделей и методов и подтверждается согласованностью основных теоретических предпосылок с результатами машинного моделирования и эксперимента.

Автореферат написан ясным научным языком, раскрывает актуальность и значимость полученных результатов. Результаты работы достаточно подробно освещены в многочисленных публикациях автора, в том числе 4 публикации в изданиях из перечня ВАК и 7 в сборниках трудов конференций.

К **недостатку** автореферата можно отнести краткое представление результатов анализа разработанных алгоритмов автономной ИИСОУО и численных оценок погрешностей углов ориентации. В частности, не представлены оценки методических погрешностей за счет влияния переносной угловой скорости и абсолютного линейного ускорения объекта.

В целом, несмотря на указанный недостаток, диссертационная работа выполнена на высоком теоретическом уровне, обладает научной новизной и практической ценностью. Считаю, что диссертационная работа полностью соответствует требованиям ВАК, а ее автор, Лучкина Татьяна Александровна, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.16 – «Информационно-измерительные и управляющие системы (в приборостроении)».

Заведующий кафедрой «Авиационные приборы и устройства»  
Арзамасского политехнического института (филиала) ФГБОУ ВО  
«Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева»  
к.т.н., доцент



/А.А. Гуськов/

607227, Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас, ул. Калинина, 19  
Арзамасский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»  
Кафедра «Авиационные приборы и устройства»  
E-mail: [apu@apingu.edu.ru](mailto:apu@apingu.edu.ru)  
Тел. раб. 8(83147) 7-40-52

Подпись А.А. Гуськова заверяю

*Документовед*



*Михайлова Е.Н.*