



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ РАДИОАППАРАТУРЫ»  
(АО «ВНИИРА»)

пр. Обуховской обороны, д. 120, Санкт-Петербург, 192012  
тел.: +7 (812) 363-82-50, 363-82-60; факс: +7 (812) 363-98-88  
info@vniira.ru; www.vniira.ru  
ОКПО 07511761, ОГРН 1037800086345,  
ИНН/КПП 7801236681/781101001

05 АЕК 2019 № 9040/09316

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
Г \_\_\_\_\_ Г \_\_\_\_\_

Экз № 1

В диссертационный совет Д 212.233.04  
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский  
государственный университет  
аэрокосмического приборостроения»,  
ул. Большая Морская, 67, лит. А,  
Санкт-Петербург, 190000

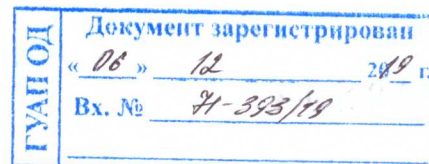
## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Аман Елены Эдуардовны**

«Модели и методики управления результативностью создания автоколебательных микромеханических акселерометров», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.22 – Организация производства (радиоэлектроника и приборостроение)

Тематика диссертационного исследования Аман Е.Э. связана с объективной потребностью в новых моделях и методиках управления результативностью создания автоколебательных микромеханических акселерометров. Использование акселерометров необходимо для определения как положения, так и ориентации в пространстве подвижных объектов, в особенности, беспилотных (воздушных, водных/подводных и наземных).

Основные проблемы применения инерциальных микромеханических датчиков в прецизионных навигационных системах малогабаритных беспилотных подвижных объектов связаны с высокими требованиями к их миниатюризации. Одним из способов устранения противоречия миниатюрности и точности датчиков является разработка новых конструкций в сочетании с реализацией нетрадиционных режимов их функционирования, способствующих совершенствованию технических характеристик, повышению качества и конкурентоспособности.



Диссертационная работа Аман Е.Э. посвящена производству принципиально новых прецизионных микромеханических акселерометров, замещающих в настоящее время традиционные датчики. Перечисленные аспекты позволяют говорить об актуальности темы диссертации, в которой предложены как новые модели и методики, позволяющие усовершенствовать производство вышеупомянутых датчиков, так и математический аппарат для их научного исследования.

К научным результатам, которые следует признать новыми, относятся:

– конструктивно-кинематическая модель автоколебательных датчиков, обеспечившая упрощение технологических решений производства датчика и использование отечественной элементной базы;

– методика повышения результативности процесса создания микромеханического акселерометра, обеспечившая гибкую настройку параметров прибора;

– имитационная модель мониторинга процесса эксплуатации микромеханических акселерометров;

– методика повышения качества функционирования автоколебательных микромеханических акселерометров для сложных условий эксплуатации.

Достоверность полученных результатов подтверждается корректным применением методов математического и имитационного моделирования, публикациями в рецензируемых научных журналах и результатами практического внедрения.

Результаты диссертационной работы использованы в НИР № С-7 «Разработка новых принципов построения микромеханических датчиков для систем навигации», а также в деятельности АО «Лазерные системы», ОМП «Энергопрогресс», АО «НПП «Радар ммс» и внедрены в образовательный процесс ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», что указывает на их практическую значимость.

Автором проведен большой объем теоретических и исследовательских работ, позволивших решить поставленные исследовательские задачи. При этом были получены результаты, представляющие научный и практический интерес.

Были отмечены следующие недостатки автореферата:

1. недостаточно подробно и глубоко представлен анализ отечественных и зарубежных аналогов прибора;

2. в тексте автореферата следовало бы уточнить степень влияния радиационного фона на выходной сигнал с датчика, и, соответственно, пояснить возможность использования авторского микромеханического акселерометра в системах ориентации микроспутников.

Указанные недостатки не снижают теоретической и практической ценности представленной работы.

Считаю, что диссертация Аман Е.Э на тему «Модели и методики управления результативностью создания автоколебательных микромеханических акселерометров» выполнена на достаточно высоком научном уровне, имеет важное научно-практическое и прикладное значение и в полной мере соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор – Аман Елена Эдуардовна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.22 – Организация производства (радиоэлектроника и приборостроение).

старший научный сотрудник  
АО «ВНИИРА», д.т.н.

Л.Б. Фридман

Подпись Л.Б. Фридмана заверяю  
Ученый секретарь АО «ВНИИРА»,  
Заслуженный деятель науки РФ,  
д.т.н. профессор



Ю.Г. Шатраков

Акционерное общество «Ордена Трудового Красного Знамени Всероссийский научно-исследовательский институт радиоаппаратуры» (АО «ВНИИРА») 192012, Санкт-Петербург, пр. Обуховской обороны, д. 120, тел. (812) 363-82-60, факс. 8 (812) 363-98-88, [www.vniira.ru](http://www.vniira.ru), e-mail: [info@vniira.ru](mailto:info@vniira.ru)

Фридман Леонид Борисович