



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина»
[АО «НПО Лавочкина»]



Ленинградская ул., д. 24, г. Химки,
Московская область, 141402
ОГРН 1175029009363, ИНН 5047196566

Тел. +7 (495) 573-56-75, факс +7 (495) 573-35-95
e-mail: npol@laspace.ru
www.laspace.ru

от 08 НОЯ 2019 № 574/24318
на № _____ от _____

Учёному секретарю
диссертационного совета
Д 212.125.12
на базе Московского
авиационного института
к.т.н.

Старкову А.В.
125993, г. Москва,
Волоколамское ш., д.4, А-80, ГСП-3

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
по научной работе
д.т.н., профессор



С.Н. Шевченко
С.Н. Шевченко

11 2019 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
Галиханова Никиты Кадимовича
«Формирование облика системы определения ориентации
перспективного космического аппарата ГЛОНАСС»,
представленной на соискание учёной степени
кандидата технических наук по специальности 05.13.01 –
«Системный анализ, управление и обработка информации
(авиационная и ракетно-космическая техника)»

В диссертации Галиханова Никиты Кадимовича решена актуальная
научная задача разработки облика интегрированной системы определения

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ

Вх. № _____
19 11 2019

ориентации перспективного космического аппарата (КА) ГЛОНАСС. Обеспечение конкурентоспособного уровня отечественной спутниковой системы ГЛОНАСС в условиях ужесточения требований потребителей к точности определения своих координат невозможно без развития её космического сегмента и является приоритетной задачей. На сегодняшний день существенный вклад в погрешность информации космического сегмента (бортовых эфемерид и частотно-временных поправок) вносят погрешности функционирования системы ориентации и стабилизации КА. Представленная диссертационная работа Галиханова Никиты Кадимовича посвящена решению актуальной научной задачи разработки интегрированной системы определения ориентации перспективного космического аппарата (КА) ГЛОНАСС, позволяющей повысить точность определения параметров ориентации перспективного КА системы ГЛОНАСС.

В диссертационной работе автором лично получены результаты, обладающие **научной новизной**. Разработаны новые методики, математические модели и алгоритмы функционирования системы определения ориентации (СОО) перспективного КА ГЛОНАСС на основе измерительной информации межспутниковой лазерной навигационно-связной системы (МЛНСС) и малогабаритного блока измерения скоростей (МБИС), которые наряду с впервые предложенной архитектурой и компонентным составом рассматриваемой системы, в совокупности, представляют собой облик СОО, обеспечивающий повышение точности решения задачи определения пространственной ориентации КА до 0.01° . Впервые разработан специализированный программно-математический комплекс имитационного моделирования процесса функционирования интегрированной СОО перспективного КА ГЛОНАСС, сформированной на основе жестко (сильно) связанной схемы комплексирования измерительной информации МБИС и двух терминалов МЛНСС, обеспечивающий учет влияния широкого спектра неконтролируемых факторов.

Наиболее важными **научными результатами** в работе считаем следующие:

- сформирован облик интегрированной системы определения ориентации

перспективного КА ГЛОНАСС, включая ее архитектуру, состав аппаратных средств, математические модели и алгоритмы функционирования, обеспечивающий повышение точности определения пространственной ориентации КА до уровня $0,01^\circ$ (3σ);

– разработаны бортовые алгоритмы высокоточного определения пространственной ориентации перспективного КА системы ГЛОНАСС на основе жестко связанной системы комплексирования измерительной информации МБИС и двух терминалов МЛНСС;

– разработан программный комплекс имитационного моделирования процесса функционирования интегрированной системы определения ориентации перспективного КА системы ГЛОНАСС на основе терминалов МЛНСС.

Научная значимость работы состоит в совершенствовании методов и алгоритмов оценивания параметров пространственной ориентации КА системы ГЛОНАСС на основе использования данных МЛНСС в каскадном алгоритме интеграции.

Результатами, отражающими **практическую значимость** и направленность диссертационной работы, являются, разработанный автором облик СОО и рекомендации по его использованию, позволяющие повысить точность определения параметров ориентации перспективного КА системы ГЛОНАСС, а также программный комплекс имитационного моделирования.

Основательный подход автора к исследованию поставленной в работе задачи подтверждается широкой апробацией работы. Ее основные положения докладывались на большом количестве российских конференций по космической тематике, а также изложены на страницах 4 статей в изданиях, входящих в перечень рецензируемых журналов ВАК Минобрнауки России.

Содержание автореферата позволяет достаточно ясно оценить круг задач и результатов, полученных автором. Текст автореферата написан лаконично, простым и понятным языком, аккуратно оформлен, а пояснения и представленные рисунки помогают понять суть представленной работы.

Наряду с достоинствами диссертации следует отметить следующие **недостатки**:

1. Из представленных материалов не следует, что рекомендуемый автором переход в режим поиска ориентира при нарушении требований к точности начального определения ориентации КА решает проблему однозначной идентификации звезды, рассматриваемой в качестве ориентира, и исключает ситуации перехода КА в неориентированное состояние.
2. При моделировании воздействия неконтролируемых факторов не указано, какие именно возмущения учитываются при анализе движения спутника. В тексте автореферата не указаны модель КА ГЛОНАСС, его массовые и геометрические характеристики, влияющие на движение КА. Нам представляется, что интервал моделирования (1 виток) слишком мал.
3. Автор использует метод Монте-Карло (статистических испытаний) и проводит всего лишь 100 реализаций. К сожалению, такое малое количество экспериментов едва ли позволит получить закон нормального распределения.

Однако, указанные недостатки не оказывают существенного влияния на полученные результаты и не снижают общую высокую оценку выполненной диссертационной работы, научную и практическую ценность полученных результатов. Рекомендуем их учесть при проведении дальнейших исследований.

Заключение по диссертационной работе

Работа соответствует паспорту специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)». Диссертационная работа Галиханова Никиты Кадимовича «Формирование облика системы определения ориентации перспективного КА ГЛОНАСС» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, содержащую решение актуальной научной задачи, имеющей важное научное и практическое значение для развития космической отрасли.

На основании текста автореферата можно сделать вывод о том, что работа Галиханова Никиты Кадимовича соответствует требованиям ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, согласно п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842), а ее автор, Галиханов Никита Кадимович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 –

«Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)»).

Заместитель начальника
отдела баллистики и навигации,
доктор технических наук



Назаров Анатолий Егорович

Ведущий математик
отдела баллистики и навигации,
кандидат технических наук



Симонов Александр Владимирович

Математик 2-й категории
отдела баллистики и навигации,
кандидат технических наук



Гордиенко Евгений Сергеевич

Акционерное общество «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина» (АО "НПО Лавочкина")

Почтовый адрес: 141402, РФ, г. Химки, Московская область, Ленинградская ул., д. 24.

Телефон: +7 (495) 573-56-75

Официальный сайт: <http://www.laspace.ru/>

Электронная почта: npol@laspace.ru