



Утверждаю

Заместитель Генерального директора -
заместитель Генерального конструктора
по космическому направлению

П.А. Широков

" 12 " 05 2025г.

ОТЗЫВ

АО "ВПК "НПО машиностроения" на автореферат диссертационной
работы Жукова Б.С. на тему «Автономная оптическая навигация
космических аппаратов при полетах к Луне и малым телам
Солнечной системы», представленной на соискание
ученой степени доктора технических наук

Федеральной космической программой предусмотрены перспективные автоматические и пилотируемые миссии к Луне, к Марсу, Венере и другим телам Солнечной системы. При таких полётах роль автономной навигации космических аппаратов (КА) многократно возрастает вследствие увеличения времени распространения сигнала и ограничений используемых методов наземных радиотехнических траекторных измерений. На трассе перелета и на околопланетных орбитах автономное уточнение орбиты в реальном времени особенно важно при выводе КА на околопланетную орбиту и после коррекций орбиты, при пролете малых тел Солнечной системы, орбита которых недостаточно хорошо известна, а также в нештатных ситуациях. Поэтому диссертационная работа Б.С. Жукова, посвящена комплексной разработке методов автономной оптической навигации КА на трассах перелета, на околопланетных орбитах и при посадке на поверхность небесных тел и созданию на их основе новых оптических навигационных систем, является актуальной.

Судя по автореферату, научная новизна представленной работы состоит, в основном, в следующем:

1. Разработан и исследован новый метод автономной оптической навигации по горизонту планеты для применения на трассах перелета и на околопланетных орбитах.

2. Разработан и исследован новый метод автономной оптической навигации КА по контрольным точкам для применения на околопланетных орбитах и при посадке на поверхность небесных тел. Метод обеспечивает инвариантность к условиям наблюдения, уменьшение вычислительных затрат и экономию памяти бортовой ЭВМ.

3. Разработана новая методика комплексирования навигационных измерений по горизонту и по контрольным точкам на околопланетных орбитах, обеспечивающая автономность и необходимую точность навигационных измерений.

4. Разработан новый глобальный каталог контрольных точек на поверхности Луны, необходимый для реализации автономной оптической навигации КА.

5. Разработан новый фотометрический метод автономного выбора места посадки на поверхности Луны на основе минимизации относительной дисперсии яркости площадки и использования данных о ее средней яркости, обеспечивающий повышение вероятности безаварийной посадки КА.

Практическая значимость работы состоит в разработке и внедрении программно-алгоритмического обеспечения автономной оптической навигации на околопланетных орбитах, проходящее систематическую апробацию по данным комплекса многозональной спутниковой съемки КМСС-2 на КА серии «Метеор-М». Его натурная проверка на окололунной орбите успешно проведена по изображению СТС-Л с КА «Луна-25».

На основе предложенных в работе методов автономной оптической навигации на околопланетных орбитах и на трассе перелета создана оптическая навигационная система для Пилотируемого транспортного корабля и телевизионная система навигации и наблюдения для проекта «Фобос-Грунт», а также разработана концепция и определены основные характеристики телевизионной системы навигации и наблюдения ТСНН-2 для миссии «Луна-27».

По нашему мнению, методы и технические средства автономной оптической навигации КА, разработанные автором, позволяют существенно улучшить навигационное обеспечение космических полетов к телам Солнечной системы.

К недостаткам автореферата следует отнести отсутствие в нем анализа роли и опыта автономных оптических навигационных измерений, проводимых при полете КА на типовых околоземных орбитах.

Указанные недостатки не снижают общий высокий уровень работы.

Судя по автореферату, рассматриваемая работа является научно-квалификационной работой, содержащей решение крупной научно-технической проблемы, и имеет безусловное практическое значение.

В целом, по нашему мнению, диссертационная работа Жукова Б.С.. посвящена решению актуальной задачи, содержит ряд ценных научных положений и выводов, отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Жуков Б.С. заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.

Отзыв обсужден и одобрен на секции НТС АО "ВПК "НПО машиностроения" (протокол № 2 от 12.05.2025г.)

Начальник отделения радиотехнических
и оптических систем, к.т.н.

Сливко Сергей Александрович

Ведущий научный сотрудник
оптического отдела, к.т.н.

Майоров Евгений Павлович

Ученый секретарь НТС
АО «ВПК «НПО машиностроения»,
к.ф.-м.н.



Точилев Леонид Сергеевич

143960 г. Реутов, Московской обл.,
ул. Гагарина, д. 33
тел. 8 (495) 528-31-12
tochilov@vpk/npomash.ru