

## ОТЗЫВ

Белоконова Игоря Витальевича, д.т.н., профессора, заведующего межвузовской кафедрой космических исследований Самарского государственного аэрокосмического университета имени С.П. Королёва на автореферат диссертации Кружкова Дмитрия Михайловича «Современные и перспективные интегрированные системы высокоточной навигации космических аппаратов на геостационарной и высоких эллиптических орбитах на основе использования ГНСС-технологий», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.13.01- «Системный анализ, управление и обработка информации (Авиационная и ракетно-космическая техника)».

Интегрированные системы навигации современных космических аппаратов являются в настоящее время одним из наиболее значимых средств для повышения автономности и точности решения навигационной задачи КА при выведении и функционировании на целевой орбите. Соответственно, разработка облика подобных систем на основе использования ГНСС-технологий, особенно для КА на высоких орбитах, где традиционно эксплуатация и выведение на орбиту наиболее сложны и затратны, является актуальной научно-технической задачей. Традиционно решение навигационной задачи для рассматриваемых диссертантом типов КА строится на использовании ресурсов наземного комплекса управления, осуществляющего периодическое вычисление и загрузку высокоточных эфемерид на борт КА. Вместе с тем, растущие требования к точности решения навигационной задачи КА на ГСО, ВЭО и при выведении на ГСО, а также необходимости снижения нагрузки на наземный сегмент космических систем приводит к необходимости повышения автономности процессов навигации КА.

В представленной диссертационной работе Д.М. Кружкова сформулирован подход к решению навигационной задачи для КА на ГСО, ВЭО и при выведении на ГСО, заключающийся в формировании облика интегрированных систем навигации, построенных на основе сильно связанной схемы интеграции (комплексирования) данных-измерений оптико-электронных астродатчиков и многоканального ГНСС-приемника.

Стоит отметить, что решаемая диссертантом в рамках представленной работы задача использования спутниковой навигации на высоких орбитах, таких как ГСО или ВЭО, осложнена необходимостью приема ГНСС-сигнала на «просвет», с обратной стороны Земли, малого количества видимых навигационных КА, слабого ГНСС-сигнала, а также наличием возможных помех. С учетом сказанного одним из главных результатов работы является разработанная модель измерений ГНСС-приемника, учитывающая широкий спектр неконтролируемых факторов. Отдельно стоит отметить проведенную верификацию полученных результатов моделирования с экспериментальными данными.

Знакомство с авторефератом диссертации Д.М. Кружкова показывает, что автор обладает высокой научной квалификацией, умением сформулировать сложную научно-техническую задачу, предложить ее формализованное описание, обосновать конструктивный способ решения.

Представленные в работе результаты имитационного математического моделирования процесса функционирования интегрированных систем навигации на ГСО, ВЭО и при выведении на ГСО убедительно подтверждают состоятельность идей, предлагаемых диссертантом, убеждают в справедливости предложенного подхода к формированию обликов интегрированных систем навигации.

Стоит отметить ряд замечаний, которые возникли в процессе знакомства с авторефератом диссертации.

- 1) Недостаточно четкое обоснование использования сильно связанной схемы интегрированной бортовой системы.
- 2) Отсутствие в результатах работы зависимостей ошибок оценок параметров орбит КА на ВЭО и при выведении на ГСО.

Однако, не смотря на высказанные замечания, считаю, что работа, безусловно, заслуживает высокой оценки, так как предлагает решение актуальной задачи формирования облика интегрированных систем навигации КА на ГСО, ВЭО и при выведении на ГСО. Квалификационный уровень диссертационной работы Д.М. Кружкова достаточно высок. Материалы автореферата подтверждают, что диссертация соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук 05.13.01- «Системный анализ, управление и обработка информации (Авиационная и ракетно-космическая техника)», а ее автор Кружков Д.М. заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01- «Системный анализ, управление и обработка информации (Авиационная и ракетно-космическая техника)».

Профессор

Белоконов И.В.

Подпись Белоконова И.В. заверяю:



Адрес: Московское шоссе, 34, Самарский государственный аэрокосмический университет  
Самара, 443086, Россия  
Телефон: +7 (846) 267 4444  
ibelokonov@mail.ru