

ОТЗЫВ
на автореферат диссертационной работы
Панкратова Владимира Александровича
«Применение фильтрации Калмана в задачах определения
вращательного движения спутников»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.02.01 – Теоретическая механика.

Представленная в автореферате диссертационная работа посвящена реконструкции вращательного движения искусственных спутников Земли (ИСЗ) по данным измерений бортовых датчиков. Цель работы – получение исходных данных для анализа уровня остаточных микроускорений, которые имели место во время проведения космических экспериментов на борту ИСЗ.

Как следует из автореферата, в работе рассматривалось вращательное движение ИСЗ как в управляемом, так и в неуправляемом режимах полета. Реконструкция движения проводится с помощью различных статистических методик в виде решений динамических и кинематических уравнений движения твердого тела, аппроксимирующих данные измерений бортовых магнитометров и датчика угловой скорости. Основное внимание уделено методикам, основанным на фильтрации Калмана.

В работе представлен ряд разработанных автором методик, в том числе:

- методика нелинейной калмановской фильтрации данных измерений напряженности магнитного поля Земли, позволяющая реконструировать неуправляемое вращательное движение ИСЗ на продолжительных интервалах времени. Новизна методики состоит в использовании векторов измерений переменной длины и способе вычисления расчетных аналогов измерений;

- интегральная статистическая методика определения вращательного движения спутника по данным измерений угловой скорости и напряженности магнитного поля Земли. Методика использует только уравнения кинематики твердого тела и пригодна для определения как управляемого, так и неуправляемого движения спутника при любых действующих на него внешних механических моментах. Результаты, полученные автором, позволяют верифицировать методики реконструкции вращательного движения, основанные на полных уравнениях движения;

- методика калмановской фильтрации данных измерений угловой скорости и напряженности МПЗ, основанная на кинематических уравнениях движения. Новизна здесь заключается в использовании оригинальной разностной схемы интегрирования кинематических уравнений, в переменной размерности вектора измерений и в способе вычисления расчетных аналогов данных измерений;

- методика проверки векторной согласованности данных измерений пары магнитометров. В результате проверки оцениваются векторная разность

постоянных смещений в измерениях магнитометров и матрица перехода между их собственными системами координат.

Судя по автореферату, все методики испытаны посредством обработки данных измерений, полученных на спутниках Фотон-12, Фотон М-2 и Фотон М-3. Сопоставление результатов показало их согласованность.

Научная новизна полученных результатов диссертации обусловлена уникальностью исследуемых ИСЗ. Основные результаты работы представлены автором на многих научных конференциях и опубликованы в авторитетных изданиях.

Автореферат диссертации создает картину целостности представленной работы, отражает несомненную ценность научных и прикладных результатов полученных автором.

Диссертационная работа «Применение фильтрации Калмана в задачах определения вращательного движения спутников», выполнена на актуальную тему и, судя по автореферату, может быть квалифицирована как завершенная научная работа, обладающая новизной и большой практической ценностью. Работа удовлетворяет всем требованиям ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Панкратов Владимир Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01. – Теоретическая механика.

Зам. начальника отдела К-113 КБ «Салют»
ФГУП "ГКНПЦ им. М.В. Хруничева",
к.ф.-м.н.

Давыдов А.А.

 12.05.2014

Начальник сектора К-113-1 КБ «Салют»
ФГУП "ГКНПЦ им. М.В. Хруничева",
к.ф.-м.н.

Игнатов А.И.

 .Игнатов 12.05.2014

Подписи Давыдова А.А. и Игнатова А.И. заверяю.
Ученый секретарь ФГУП "ГКНПЦ им. М.В. Хруничева",
д.т.н., профессор

Цуриков Ю.А.

