



ФЕДЕРАЛЬНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина»



Ленинградская ул., д. 24, г. Химки, Московская область, Российская Федерация, 141400
тел. (495) 573-56-75, факс (495) 573-35-95,
e-mail: npol@laspace.ru, http://www.laspace.ru

13 МАР 2014 № 118/1271
на № _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета Д 002.024.01,
д.ф.-м.н. Т.А. Полиловой

ИПМ им. М.В. Келдыша
125047, г. Москва, Миусская пл., д.4

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального
конструктора по науке,
д.т.н., профессор

К.М. Пичхадзе
« » 2014 г.



ОТЗЫВ

ФГУП «НПО им. С.А. Лавочкина» на автореферат диссертации
Захваткина Михаила Витальевича
на тему «Определение и прогнозирование параметров движения
космического аппарата с учетом возмущений, вызванных работой бортовых
систем»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.02.01 «Теоретическая механика»

В настоящее время, научные исследования, проводимые в космосе, предъявляют высокие требования как к апостериорной точности знания положения космических аппаратов (КА) для навигационной привязки экспериментов, так и к точности прогноза их движения для решения задач управления КА. Удовлетворение этих требований является сложной задачей

и требует нового, более точного, подхода к учету влияния возмущений на движение КА. Для функционирующих КА ошибки определения и прогнозирования параметров движения возникают, как правило, из-за неадекватного учета возмущающих факторов негравитационной природы, связанных с конструктивными и функциональными особенностями аппарата.

Диссертация Михаила Витальевича Захваткина посвящена проблеме навигации КА, определению и прогнозированию параметров их движения с учетом как внешних возмущений (световое давление), так и возмущений, обусловленных работой бортовых систем аппарата (разгрузки электромеханических исполнительных органов). Представленные в ней материалы вносят вклад в методы точного определения и прогноза параметров движения КА. Кроме того, данная работа способствует повышению надежности управления КА и точности интерпретации результатов проводимых научных измерений с борта КА и, таким образом, способствует развитию отечественной науки и техники. Поэтому с теоретической и практической точки зрения диссертационная работа является актуальной. Работа актуальна также и с точки зрения практики проектирования космических комплексов, управления ими и проведения с их помощью научных экспериментов.

В диссертационной работе рассмотрены и решены следующие основные задачи:

1. Разработка параметризованной модели силы и момента светового давления, учитывающей ориентацию аппарата в пространстве, форму и отражающие характеристики его поверхности.
2. Разработка метода совместного уточнения параметров движения КА, а также параметров, характеризующих возмущающее влияние светового давления и работы двигателей стабилизации на движение КА, с использованием внешнетраекторных измерений, а также измеренных значений скоростей вращения маховиков и разгрузок двигателей-маховиков КА в качестве дополнительного источника информации.
3. Разработка метода долгосрочного прогнозирования движения КА, учитывающего накопление двигателями-маховиками кинетического момента и связанные с ним возмущения от разгрузок. Построение модели, характеризующей связь между кинетическим моментом, накопленным электромеханическими исполнительными органами и возмущением от разгрузки двигателей маховиков.
4. Разработка метода расчета потока отраженного от КА света в произвольном направлении на основе модели, используемой для расчета светового давления.

Полученные автором результаты обладают новизной в области высокоточного определения параметров движения КА на высоких орбитах и имеют большую практическую значимость. Разработанные модели и методы

нашли применение в работах по баллистико-навигационному обеспечению КА «Спектр-Р». Полученная точность определения параметров орбит позволила осуществить успешную корреляцию интерферометрических измерений космического радиотелескопа и наземных радиообсерваторий.

Разработанные методы представляют большой практический интерес и могут быть использованы для баллистико-навигационного обеспечения перспективных КА, в том числе таких как «Спектр-РГ», «Спектр-М», «Гамма-400», «Резонанс» и других.

Основные положения и результаты диссертации получены автором самостоятельно и изложены в 5 научных статьях, опубликованных в изданиях из списка ВАК РФ.

В качестве замечания, судя по автореферату, можно назвать несколько упрощенный алгоритм учета разгрузок электромеханических исполнительных органов КА при долгосрочном прогнозировании его параметров движения. Практическая реализация проведения разгрузок при управлении КА «Спектр-Р» подчиняется определенным правилам, учет которых мог бы еще более повысить точность прогноза.

Данное замечание не снижает общего положительного впечатления о работе и ее высокого научно-технического уровня.

Диссертационная работа может быть квалифицирована как завершенная научная работа, обладающая научной новизной, большой практической ценностью, удовлетворяющая требованиям Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации, а её автор Михаил Витальевич Захваткин заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 «Теоретическая механика».

Начальник центра



А.Е. Евграфов

Зам. начальника центра -
начальник отдела, д.т.н.

А.Е. Назаров

Начальник отдела

А.В. Погодин