



**НПО
ЛАВОЧКИНА**

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

03 ОКТ 2019
« 03 » 20 г. № 514/23827

На № _____ от _____

Ученому секретарю диссертационного совета
Д 212.125.12 при ФБГОУ ВО «Московский
авиационный институт (национальный
исследовательский университет)»
кандидату технических наук
А.В. Старкову
125993, г. Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское
шоссе, д.4, Ученый совет МАИ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора по
научной работе,
доктор технических наук, профессор



С.Н. Шевченко

С.Н. Шевченко

« 02 » 10 2019 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бурдина Ивана Анатольевича «Методика построения высокочастотной согласующей модели радиационного давления навигационных космических аппаратов системы ГЛОНАСС», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 – Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вх. № 15-10-2019

В связи с постоянно растущими требованиями к эффективности и надежности работы системы ГЛОНАСС естественным образом возрастают и

требования к ключевым точностным характеристикам системы – погрешности определения местоположения в реальном времени в государственной геоцентрической системе координат и погрешности определения времени потребителя. Улучшение указанных точностных характеристик, в свою очередь, невозможно без дальнейшего совершенствования методов и моделей эфемеридного обеспечения системы ГЛОНАСС. Для решения этой задачи необходимо минимизировать общую погрешность моделирования параметров орбиты навигационного космического аппарата (НКА), основным источником которой на современном этапе развития навигационной системы ГЛОНАСС является моделирование радиационных возмущений. Поэтому тема диссертации Бурдина И.А., посвященная разработке методики построения высокоточной согласующей модели радиационного давления НКА ГЛОНАСС, является актуальной.

Как следует из автореферата, в диссертации разработаны и реализованы следующие положения, составляющие научную новизну работы:

- разработана новая высокоточная согласующая модель радиационного давления (МРД) для всех типов НКА ГЛОНАСС, отличающаяся от известных аналогов структурой и настраиваемая в зависимости от условий освещенности орбиты НКА;
- разработана методика определения параметров высокоточной согласующей МРД НКА ГЛОНАСС, состоящая из двух этапов и позволяющая уточнить коэффициенты модели, отвечающие за влияние короткопериодических (витковых) и долгопериодических (сезонных) возмущений;
- получены параметры высокоточной согласующей МРД по экспериментальным данным.

Достоверность полученных в работе результатов и, соответственно, надёжность разработанных подходов и рекомендаций, судя по автореферату, обеспечивается полнотой проведенных экспериментальных исследований, позволивших получить статистически достоверные оценки. Кроме того, она подтверждается соответствием расчетных соотношений и полученных

результатов в процессе проведения вычислительных и физических экспериментов, а также полученным эффектом от применения разработанной модели и методики при определении и прогнозирования параметров движения космического аппарата (КА).

Практическая значимость диссертационной работы состоит в том, что применение разработанной высокоточной МРД и методики определения ее параметров позволяет повысить точность прогнозирования эфемерид НКА при 15-ти часовом прогнозе на ~25% по сравнению с существующей моделью, используемой в центре управления системы ГЛОНАСС для эфемеридного обеспечения. При этом точность прогноза эфемерид повышается как для «теневых» сезонов, так и для участков орбит НКА без теней Земли. Кроме того, результаты диссертационных исследований в дальнейшем могут использоваться при разработке и совершенствовании моделей учета радиационных возмущений для повышения точности расчета эфемеридной информации (ЭИ), обосновании требований к космическому сегменту, разработке программно-методического обеспечения по расчету ЭИ.

Из недостатков следует отметить следующие:

1. Из представленных результатов экспериментальной оценки не ясно, при каких уровнях солнечной активности проводился расчет, и оценивалась погрешность прогнозирования эфемерид.

2. В автореферате отсутствует обоснование выбора 15-ти часового интервала прогноза при проведении экспериментальных исследований.

3. В тексте автореферата имеется несколько стилистических неточностей и опечаток.

Тем не менее, перечисленные замечания не снижают научной и практической значимости диссертации Бурдина И.А., которая является законченной научно-квалификационной работой, выполненной по актуальной тематике на высоком научном уровне. В ней решена задача, имеющая существенное значение для повышения точности эфемеридного обеспечения ГЛОНАСС.

Таким образом, на основании материалов диссертации, представленных в автореферате, считаем, что по совокупности полученных результатов диссертационная работа Бурдина И.А. «Методика построения высокоточной согласующей модели радиационного давления навигационных космических аппаратов системы ГЛОНАСС», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 – Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов, соответствует критериям, изложенным в пунктах 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, а её автор, Бурдин Иван Анатольевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по названной специальности.

Ведущий специалист
АО «НПО Лавочкина»,
кандидат технических наук



С.И. Шматов

Сведения о составителе отзыва.

Шматов Сергей Иванович

Дом. адрес: 141400, г. Химки, Московская обл., ул. Энгельса, д.19, кв.48;

тел. 8(495)575-59-23, e-mail: shmatov_si@laspace.ru, моб. тел.: 8(926)600-37-19