

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

доктора технических наук Матюшина Максима Михайловича
на диссертационную работу Ковалевой Марины Владимировны на тему
«Совершенствование алгоритмов обработки траекторных измерений и методик
обеспечения гарантированной точности определения и прогнозирования траектории
космического аппарата», представленную на соискание учёной степени кандидата
технических наук по специальности 2.5.16 «Динамика, баллистика, управление
полётом летательных аппаратов (технические науки)»

Аспирант кафедры 604 – «Системный анализ и управление» автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ) Ковалева Марина Владимировна, 1985 года рождения в 2007 году окончила Ярославский Государственный технический университет по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств».

В настоящий момент обучается в очной аспирантуре федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (Московский авиационный институт, МАИ), сроки обучения с 01.09.2022 г. по 30.08.2026 г.

В настоящее время Ковалева М.В. является сложившимся, учёным в области динамики полёта и управления движением летательных аппаратов, пользуется авторитетом среди коллег. Диссертационная работа, подготовленная соискателем, явилась результатом глубокой проработки вопросов оценки точности решения задач баллистико-навигационного обеспечения управления полётами космических аппаратов в околоземном космическом пространстве и дальнем космосе. Работе над данной темой Ковалева М.В. посвятила почти 20 лет работы в Центре управления полётами.

По тематике диссертационной работы Ковалёвой М.В. было подготовлено 11 научных работ, в том числе 5 в журналах перечня ВАК.

В настоящее время с развитием вычислительной техники наблюдается повышение точности навигационного оборудования. Кроме того, в околоземном пространстве очень быстро растёт количество объектов искусственного происхождения. В то же время в нашей стране возобновился интерес к полётам на Луну и планетам дальнего Космоса. Решение задач баллистического обеспечения во всех перечисленных случаях должно быть решено с гарантированной точностью.

Поэтому задача оценки точности в решения баллистических задач приобретает особую актуальность. Определение орбиты космического аппарата, её прогнозирование и качество самой измерительной информации имеют ошибки, границы которых должны быть чётко определены. Это позволяет планировать программы полёта, вырабатывать характеристики создаваемого наземного контура управления и решать баллистические задачи оперативного управления космическими аппаратами.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

- разработан новый алгоритм определения параметров движения космического аппарата по траекторным измерениям с использованием кластерного анализа;
- создана новая методика решения задачи прогнозирования параметров движения космического аппарата на основе модифицированного метода численного интегрирования Эверхарта в части выбора коэффициентов для достижения требуемой точности;
- разработаны методики оценки безопасности движения космического аппарата с учётом возможных сближений с неуправляемыми объектами в околоземном пространстве;
- представлена методика оценки точности определения параметров движения космических аппаратов с учётом ошибок измерений, полученных от средств навигации, и ошибок моделей описания внешних сил.

Практическая значимость работы подтверждается применением разработанных методик и алгоритмов в БНО полёта ряда КА, таких как российский сегмент МКС, ТПК типа «Союз», и ТК типа «Прогресс», КА «Спектр-РГ», КА «Луна-Ресурс-1» (ОА) и планируются к внедрению в комплекс БНО управления полётом КА «Луна-Ресурс-1» (ПА) и КА «Спектр-РГН». Кроме того, результаты работы внедрены в ряде научно-исследовательских работ выполненных по заказу Государственной корпорации по космическим исследованиям Роскосмос.

Достоверность полученных в ходе исследования результатов подтверждается их успешной применимостью в контуре баллистико-навигационного обеспечения управления полётами РС МКС, а также проведении тестовых и вспомогательных расчётов при управлении КА «Спектр-РГ». Кроме того, разработанные методики и алгоритмы использовались для проведения проектных расчётов в ряде НИР и ОКР. В настоящее время внедряются в программный комплекс БНО управления КА «Луна-Ресурс-1» (ОА).

Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне и обладает цельной структурой. Содержащиеся в работе новые теоретические и практические

результаты полностью соответствуют требованиям ВАК РФ предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.5.16. Динамика баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки).

Первый заместитель генерального директора
АО «ЦНИИмаш» - начальник ЦУП, д.т.н.



М.М. Матюшин