

Учёному секретарю
дис. совета 24.2.327.03,
д.т.н., доценту Старкову А. В.

МАИ
125993, г. Москва,
Волоколамское шоссе, д.4

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Ковалевой Марины Владимировны** на тему **«Совершенствование алгоритмов обработки траекторных измерений и методик обеспечения гарантированной точности определения и прогнозирования траектории космического аппарата»**, представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 — «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»

Диссертационная работа М.В. Ковалевой посвящена повышению точности навигационных измерений, качеству прогнозирования и безопасности функционирования КА на заданной орбите. Предложенная в диссертационной работе Ковалевой М.В. методика позволяет снизить ошибки определения орбиты космического аппарата за счёт уменьшения количества отбракованных измерений. Данная методика также способна обеспечить гарантируемую точность прогнозирования траектории движения аппарата как в околоземном пространстве, так и в дальнем космосе, в том числе в условиях многоспутниковой орбитальной группировки. Модифицированный автором алгоритм численного интегрирования дифференциальных уравнений движения космических аппаратов позволяет повысить скорость расчётов без потери точности, что дает возможность своевременно реагировать на возникновение опасных ситуаций в околоземном космическом пространстве. Для долгосрочных прогнозов полёта космических аппаратов дальнего космоса точность расчёта с учётом предложенной в диссертации модели сил позволяет достичь требуемых точностей баллистического обеспечения полёта и посадки космических аппаратов на поверхность Луны.

Новизна диссертационной работы определяется разработанным новым алгоритмом определения параметров движения КА по траекторным измерениям с использованием кластерного анализа, а также ряда представленных методик решения задачи прогнозирования параметров движения КА, оценки безопасности

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«2» 06 2026

движения КА и оценки точности определения параметров движения КА с учетом ошибок измерений.

Практическая значимость работы подтверждается применением разработанных методик и алгоритмов в БНО полёта ряда КА: управление полётом Российского сегмента МКС, сопровождение ТПК типа «Союз», ТК типа «Прогресс». КА «Спектр-РГ», управление полётом КА «Луна-Ресурс-1».

Вместе с тем, по автореферату имеются следующие замечания:

1. На рисунке 2 автореферата приведено изображение трёх кластеров, в то время, как алгоритм описан для двух.
2. В автореферате диссертации, в разделе с описанием модифицированного алгоритма численного интегрирования дифференциальных уравнений движения КА не приведено описание переменной N_h , которая используется в формуле для вычисления ошибки интегрирования на шаге.

Указанные замечания не снижают общую положительную оценку проделанного автором исследования. Работа «Совершенствование алгоритмов обработки траекторных измерений и методик обеспечения гарантированной точности определения и прогнозирования траектории космического аппарата» соответствует требованиям Положения о присуждении учёных степеней постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук. На основании изложенного автор диссертационной работы, Ковалева Марина Владимировна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 — «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Начальник отдела баллистики ПАО «РКК Энергия»

доктор технических наук

Муртазин Рафаил Фарвазович

Ведущий инженер-математик ПАО «РКК Энергия»

кандидат технических наук

Беляева Екатерина Константиновна

Подписи Муртазина Р.Ф. и Беляевой Е.К. заверяю:

Учёный секретарь Публичного акционерного общества

«Ракетно-космическая корпорация «Энергия»

доктор физико-математических наук



Хатунцева Ольга Николаевна

28.05.2026

Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва.

Московская область, г. Королев, 141070, ул. Ленина, д. 4а.

Тел. 8-495-513-6145,

E-mail: post@rsce.ru